

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年8月2日(02.08.2012)



(10) 国際公開番号

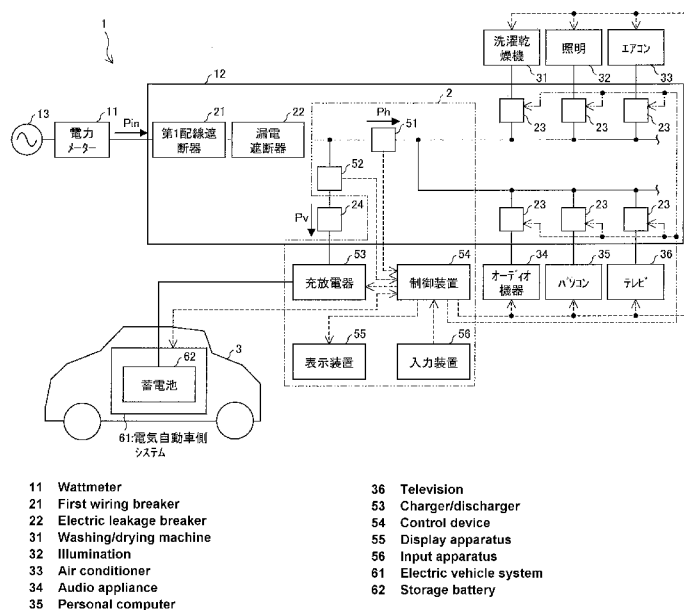
WO 2012/102215 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) H02J 7/02 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01) H02J 7/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051274
- (22) 国際出願日: 2012年1月20日(20.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-015667 2011年1月27日(27.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤田 敏之
(FUJITA, Toshiyuki). 神原 啓則(KANBARA, Hiro-
nori).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2
番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ELECTRIC VEHICLE CHARGING APPARATUS, ELECTRIC VEHICLE CHARGING METHOD, PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 電気自動車充電装置、電気自動車充電方法、プログラムおよび記録媒体

[図1]



(57) Abstract: A power-use upper limit value is set for input power to be inputted via a power reception facility (1), and power not exceeding the power-use upper limit value is divided into at least power to be supplied to electrical appliances installed within a house, and power to be charged into an electric vehicle (3). When charging is to be executed during an operation wherein charging of a storage battery (62) by a charger/discharger (53) is prioritized, an electric vehicle charging apparatus (2) controls the power to be supplied to the electrical appliances installed within the house such that the amount of power that was set as charging power to the electric vehicle (3) is secured.

(57) 要約: 受電設備(1)を介して入力される入力電力に使用電力上限値が設定され、使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車(3)への充電電力とに振り分けられる。電気自動車充電装置(2)は、充放電器(53)による蓄電池(62)に対する充電優先動作による充電動作の場合に、電気自動車(3)への充電電力として設定された電力量を確保するように、住宅設置電気機器への供給電力を制御する。

明 細 書

発明の名称：

電気自動車充電装置、電気自動車充電方法、プログラムおよび記録媒体 技術分野

[0001] 本発明は、例えば一般家庭において、電気自動車の電池を充電するための電力供給を制御する電気自動車充電装置、電気自動車充電方法、プログラムおよび記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 近年、動力源として内燃機関に代えてモータを使用する電気自動車が開発されている。電気自動車は、電源として蓄電池を使用し、蓄電池からの電力供給によりモータを駆動して走行する。このため、内燃機関と比較して、エネルギー費用が安価、エネルギー効率が低い、騒音が極めて少ない、走行時に排気ガスを出さないなど、多数の利点を有している。

[0003] 電気自動車の蓄電池は、特許文献1に記載されているように、例えば電力会社から住宅用に供給されている電力を利用して充電することができる。一方、電力会社との契約により住宅に契約電力が設定されている場合には、電気料金の抑制の面から、その住宅での消費電力を契約電力以内に収めることが求められる。この点に関し、例えば特許文献2には、住宅内電力負荷への供給電力と電気自動車の蓄電池の充電電力との和が、住宅に供給される電力の許容値を超えないように、電気自動車の蓄電池の充電用電力を制御する構成が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2002-315193号公報（2002年10月25日公開）」
特許文献2：日本国公開特許公報「特開2008-136291号公報（2008年06月12日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 電気自動車へのエネルギーの補給、すなわち蓄電池への充電については、例えばガソリン自動車へのガソリンの補給の場合と比較して、長時間を要する。このため、電気自動車の充電装置では、例えば、通常の低速充電モードによる低速充電と高速充電モードによる高速充電とをユーザが選択できるようになっているものがある。通常、低速充電モードは、蓄電池の充電時間に余裕があるときに選択され、高速充電モードは、蓄電池の充電時間に余裕がないとき、すなわち電気自動車の使用予定時刻が迫っているときに選択される。
- [0006] ここで、低速充電モードは単位時間当たりの供給電力が少なく、高速充電モードは単位時間当たりの供給電力が多くなる。したがって、高速充電モードによる蓄電池の充電は、低速充電モードよりも多くの電力が必要となる。
- [0007] しかしながら、特許文献2に記載の発明では、住宅に供給される電力の許容値を超えないように、電気自動車の蓄電池の充電用電力を制御する構成であるため、住宅内電力負荷への供給電力が多い場合には、電気自動車の蓄電池の充電に必要な電力を確保することができない。このため、高速充電モードを選択した場合であっても、蓄電池に対して十分に高速な充電が行えず、ユーザが希望する時間内に蓄電池に対して所定量の充電を完了できない恐れがある。
- [0008] この問題は、低速充電モードによる充電方式と高速充電モードによる充電方式とを選択できる電気自動車充電装置に限らず、電気自動車を充電する電気自動車充電装置において起こり得るものである。
- [0009] したがって、本発明は、契約電力が設定されている状況下において、電気自動車の蓄電池に対しての充電を迅速に行うことができる電気自動車充電装置、電気自動車充電方法、プログラムおよび記録媒体の提供を目的としている。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、本発明の電気自動車充電装置は、受電設備を介して入力される入力電力に、使用する電力の上限値として使用電力上限値が設定され、前記使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、前記電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池を充電する電気自動車充電装置において、前記充電器による前記蓄電池に対しての充電優先動作による充電動作の場合に、前記電気自動車への充電電力として設定された電力量を確保するように、前記住宅設置電気機器への供給電力を制御する制御部を備えている構成である。

[0011] 上記の構成によれば、受電設備、例えば分電盤を介して入力される入力電力には、使用する電力の上限値として使用電力上限値、例えば契約電力が設定されている。したがって、使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池の充電が行われる。

[0012] 制御部は、充電器により電気自動車の蓄電池を充電優先動作により充電する場合に、電気自動車への充電電力として設定された電力量を確保するように、住宅設置電気機器への供給電力を制御する。

[0013] これにより、使用電力上限値が設定されている条件下において、蓄電池に対しての充電を迅速に行うことができる。

発明の効果

[0014] 本発明の構成によれば、高速充電モードによる充電動作の場合に、低速充電モードによる充電動作の場合よりも、住宅設置電気機器への供給電力が削減され、電気自動車への充電電力が増加するように、住宅設置電気機器への供給電力が制御される。これにより、使用電力上限値が設定されている条件下において、高速充電モードによる蓄電池に対しての充電を適切に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態を示すものであって、住宅の受電設備に備えられた電気自動車充電装置の構成を示す説明図である。

[図2]図1に示した分電盤の具体的な構成を示す説明図である。

[図3]図1に示した電気自動車充電装置を備えた電気自動車充電システムの構成を示すブロック図である。

[図4]図3に示した表示装置としてのLEDランプを備えた第2配線遮断器を示す正面図である。

[図5]図3に示した表示装置としてのLEDランプを備えた200Vコンセントあるいは100Vコンセントを示す正面図である。

[図6]図3に示した表示装置としての時間表示装置を備えた第2配線遮断器を示す正面図である。

[図7]図3に示した表示装置としての時間表示装置を備えたテレビジョン受像機を示す説明図である。

[図8]図3に示した表示装置としての時間表示装置を備えた電気自動車充電装置のリモートコントローラを示す説明図である。

[図9]図3に示した表示装置としての時間表示装置を備えた200Vコンセントあるいは100Vコンセントを示す説明図である。

[図10]図1に示した電気自動車充電装置の基本動作を示すフローチャートである。

[図11]図10の動作に続く電気自動車充電装置の基本動作を示すフローチャートである。

[図12]図1に示した電気自動車充電装置の充電スケジュールが設定されている場合の動作を示すフローチャートである。

[図13]本発明の他の実施の形態における図1に示した電気自動車充電装置の基本動作を示すフローチャートである。

[図14]図13の動作に続く、本実施の形態における電気自動車充電装置の基本動作を示すフローチャートである。

[図15]本発明のさらに他の実施の形態の電気自動車充電装置を備えた電気自

動車充電システムの構成を示すブロック図である。

[図16]図 1 5 に示したスケジュール管理装置が記憶する電気自動車使用スケジュールの一例を示す説明図である。

[図17]図 1 5 に示したカーナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。

[図18]図 1 5 に示した電気自動車充電装置の動作を示すフローチャートである。

[図19]図 1 に示した第 2 配線遮断器 2 3 の構成を示す回路図である。

[図20]本発明のさらに他の実施の形態を示すものであって、住宅の受電設備に備えられた電気自動車充電装置の構成を示す説明図である。

[図21]図 2 0 に示した分電盤の具体的な構成を示す説明図である。

[図22]図 2 0 に示した電気自動車充電装置を備えた電気自動車充電システムの構成を示すブロック図である。

[図23]図 2 0 に示した電気自動車充電装置の動作を示すフローチャートである。

[図24]図 2 2 の動作に続く電気自動車充電装置の基本動作を示すフローチャートである。

[図25]図 2 0 に示した電気自動車充電装置の他の動作を示すフローチャートである。

[図26]図 2 5 の動作に続く電気自動車充電装置 2 の基本動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0016] 〔実施の形態 1〕

本発明の実施の形態を図面に基づいて以下に説明する。図 1 は、住宅の受電設備 1 に電気自動車充電装置 2 が備えられている状態を示す説明図である。

[0017] 図 1 に示すように、受電設備 1 は、電力メーター 1 1 および分電盤 1 2 を備えている。電力会社からの交流電力 1 3 は、電力メーター 1 1 を介して分

電盤 1 2 に供給される。

[0018] 分電盤 1 2 は、第 1 配線遮断器 2 1、漏電遮断器 2 2、複数の第 2 配線遮断器 2 3、および第 3 配線遮断器 2 4 を備えている。

[0019] 第 1 配線遮断器 2 1 は、受電側に設けられる大本の配線遮断器であり、定格が大電流のものである。一方、第 2 配線遮断器 2 3 および第 3 配線遮断器 2 4 は、定格が小電流のものであり、第 2 配線遮断器 2 3 には住宅に備えられた電気機器、すなわち住宅設置電気機器が接続され、第 3 配線遮断器 2 4 には充放電器 5 3 が接続される。

[0020] 図 1 の例では、第 2 配線遮断器 2 3 毎に、洗濯乾燥機 3 1、照明 3 2、エアコンディショナー（以下、単にエアコンと称する）3 3、オーディオ機器 3 4、パーソナルコンピュータ（以下、単にパソコンと称する）3 5、およびテレビジョン受像機（以下、単にテレビと称する）3 6 が接続されている。

[0021] 分電盤 1 2 は、具体的には、図 2 に示す構成となっている。図 2 は分電盤 1 2 の具体的な構成を示す説明図である。分電盤 1 2 には、受電側から順番に、第 1 配線遮断器 2 1、漏電遮断器 2 2、第 3 配線遮断器 2 4、および複数の第 2 配線遮断器 2 3 が並ぶように配置されている。第 1 配線遮断器 2 1 には、L 1 線、N 線（中性線）および L 2 線からなる給電線 4 1 により 200 V の交流電力が入力されている。給電線 4 1 は、さらに漏電遮断器 2 2 を介して、複数の第 2 配線遮断器 2 3 の並び方向に伸びている。

[0022] 第 3 配線遮断器 2 4 は、上記のように充放電器 5 3 と接続され、複数の第 2 配線遮断器 2 3 は、200 V コンセント 4 2 もしくは 100 V コンセント 4 3 と接続されている。

[0023] 充放電器 5 3 に接続されている第 3 配線遮断器 2 4、および 200 V コンセント 4 2 に接続されている第 2 配線遮断器 2 3 は、給電線 4 1 の L 1 線および L 2 線と接続されることにより、200 V が入力されている。100 V コンセント 4 3 に接続されている第 2 配線遮断器 2 3 は、給電線 4 1 の L 1 線および N 線または L 2 線および N 線と接続されることにより、100 V が

入力されている。

[0024] 電気自動車充電装置 2 は、図 1 に示すように、P h 電力モニター 5 1、P v 電力モニター 5 2、充放電器 5 3、制御装置 5 4、表示装置 5 5 および入力装置 5 6 を備えている。

[0025] P h 電力モニター 5 1 は、住宅設置電気機器に供給されている電力量の総量を検出するように、給電線 4 1 に配置されている。P v 電力モニター 5 2 は、充放電器 5 3 に供給される電力量を検出するように、充放電器 5 3 に接続されている第 3 配線遮断器 2 4 と給電線 4 1 との間に設けられている。

[0026] 充放電器 5 3 は、電気自動車 3 の蓄電池 6 2 の充電の場合に、給電線 4 1 からの交流電力を直流電力に変換して電気自動車 3 に供給する。このために、充放電器 5 3 は交流を直流電力に変換する A C - D C インバータと充電電流(充電電力)を制御する D C - D C コンバータ (図示せず) を備えている。また、充放電器 5 3 は、電気自動車 3 の蓄電池 6 2 から住宅の受電設備 1 への放電の場合に、住宅設置電気機器、具体的には住宅に設置された家庭用据え置き蓄電池 (図示せず) に電力を供給し、充電させる。このために、充放電器 5 3 は、D C - D C コンバータ (図示せず) を備えている。また、充放電器 5 3 は、D C - D C コンバータと A C - D C インバータ (図示せず) を備えており、電気自動車 3 の蓄電池 6 2 の直流電力を D C - D C コンバータにより商用交流系統へ逆潮流可能な電圧に調整する。さらに、A C - D C インバータにより交流電力に変換して商用交流系統へ供給することで、住宅設置電気機器 (家電機器) へ供給する。

D C - D C コンバータと A C - D C インバータは双方向に出力可能な構成、制御にすることが好ましい。当然、充電用、放電用とそれぞれ D C - D C コンバータと A C - D C インバータを備えてもよい。また、家庭用据え置き蓄電池には双方向の A C - D C インバータと双方向の D C - D C コンバータを備え、商用電力系統から充電し、充電電力を商用電力系統へ連携し、逆潮流させることが可能とする。

[0027] また、充放電器 5 3 は、蓄電池 6 2 を充電する場合において、低速充電モ

ードによる充電と高速充電モードによる充電（充電優先動作による充電）とのいずれか一方を選択できるようになっている。低速充電モードは、高速充電モードよりも、少ない供給電力により長時間かけて蓄電池 6 2 を充電するものである。一方、高速充電モードは、低速充電モードよりも、多い供給電力により短時間にて蓄電池 6 2 を充電するものである。

[0028] 高速充電モードと低速充電モードとの切り替えは、例えばユーザが入力装置 5 6 を操作して高速充電モードもしくは低速充電モードを指定するようにしてもよい。このユーザ操作により、表示装置 5 5 には指定されたモードが表示される。この場合、充放電器 5 3 には電圧 2 0 0 V の電力の入力を受けて、低速充電モードであれば低速充電用の低電力の直流電圧を出力し、高速充電モードであれば高速充電用の高電力の直流電圧を出力する構成であってもよい。あるいは、充放電器 5 3 は、入力用のプラグが 2 0 0 V コンセント 4 2 に接続された場合に高速充電モードとなり、1 0 0 V コンセント 4 3 に接続された場合に低速充電モードとなる構成であってもよい。

[0029] さらに、充放電器 5 3 は、出力電力を複数段階に切り替え可能となっている。具体的には、低速充電モードと高速充電モードとに応じて出力電力の切り替えが可能であり、また、高速充電モードにおいても複数段階の出力電力の切り替えが可能である。

[0030] 制御装置 5 4 は、充放電器 5 3 による電気自動車 3 の蓄電池 6 2 に対しての充電動作、および電気自動車 3 の蓄電池 6 2 の放電による住宅設置の蓄電池に対する充電動作など、充放電器 5 3 の動作を制御する。また、制御装置 5 4 は、住宅に契約電力（使用電力上限値）が設定されている状態において、高速充電モードが選択されている場合に、高速充電モードによる蓄電池 6 2 の充電が適切に行われるように、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を制御する。

[0031] すなわち、電気自動車への充電電力 P_v の実測値を P_{v1} （ P_v 電力モニター 5 2 の測定値）とし、住宅設置電気機器への供給電力 P_h の実測値を P_{h1} （ P_h 電力モニター 5 1）とした場合、分電盤 1 2 への入力電力 P_{in}

は、

$$P_{in} = P_{h1} + P_{v1}$$

となる。また、電気自動車充電装置 2 を備えた住宅において、契約電力 P_c が設定されている場合、分電盤 12 への入力電力 P_{in} が契約電力 P_c を超えると、第 1 配線遮断器 21 が遮断され、電力が供給されなくなる。または、契約電力を超えることによって、料金体系が変化し、電気料金が高くなる。したがって、

$$P_c > P_{in}$$

とする必要がある。すなわち、分電盤 12 への入力電力 P_{in} の上限値は、契約電力 P_c よりも小さい所定値に設定される。

[0032] そこで、制御装置 54 は、高速充電モードが設定されると、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が減少するように制御する。これにより、 $P_c > P_{in}$ という条件の下であっても、高速充電モードによる蓄電池 62 の充電が可能となる。

[0033] 次に、上記の動作を行う電気自動車充電装置 2 の構成について詳細に説明する。図 3 は、図 1 に示した電気自動車充電装置 2 を備えた電気自動車充電システムの構成を示すブロック図である。

[0034] 図 3 に示すように、制御装置 54 は、制御部 71、記憶装置 72 および通信部 73 を備えている。通信部 73 は、住宅設置電気機器群 82 との間で、制御信号等の送受信を行うリモートコントローラ（以下、単にリモコンと称する）であってもよい。

[0035] 制御装置 54 には、表示装置 55、入力装置 56、 P_h 電力モニター 51、 P_v 電力モニター 52、第 2 配線遮断器群 81、住宅設置電気機器群 82、コンセント群 83 および充放電器 53 が接続されている。充放電器 53 には、電気自動車 3 の蓄電池 62 を充電する際に、電気自動車 3 に搭載されている電気自動車システム 61 が接続される。

[0036] 第 2 配線遮断器群 81 は、図 1 に示した複数の第 2 配線遮断器 23 の各々を示す。第 2 配線遮断器群 81 に含まれる各第 2 配線遮断器 23 は、制御部

101、遮断駆動装置102および表示装置103を備えている。遮断駆動装置102は、第2配線遮断器23を遮断させる動作を行うものである。遮断駆動装置102は、第2配線遮断器23を流れる電流値が規定値を超えた場合の通常の遮断動作に加えて、制御部101の制御による遮断動作を行う。

[0037] 住宅設置電気機器群82は、図1に示した複数の第2配線遮断器23に接続されている洗濯乾燥機31、照明32、エアコン33、オーディオ機器34、パソコン35、およびテレビ36等の各々を示す。各住宅設置電気機器は、通信部91、制御部92、記憶装置93および表示装置94を備えている。

[0038] コンセント群83は、図2に示した複数の200Vコンセント42および100Vコンセント43の各々を示す。コンセント群83に含まれる各コンセントは、制御部111および表示装置112を備えている。

[0039] 電気自動車システム61は、電気自動車3に搭載されており、蓄電池62および電池残量測定部63を備えている。この電池残量測定部63は、蓄電池62の残電力量を測定する。

[0040] 入力装置56からは電気自動車充電装置2に対する種々の設定のためのユーザ入力が行われる。制御装置54の制御部71は入力装置56により行われた設定を記憶装置72に記憶させるとともに、表示装置55に表示させる。

[0041] (電力削減設定)

具体的には、入力装置56に対するユーザの操作により、高速充電モードが設定された場合には、分電盤12への入力電力 P_{in} についての、住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v とへの振分け設定が行われる。

[0042] 以下では、供給電力 P_h への振分け電力を P_{hset1} とし、充電電力 P_v への振分け電力を充電電力 P_{vset1} として示す。供給電力 P_{hset1} が設定された場合、住宅設置電気機器は、供給電力 P_{hset1} を許容上

限值として入力電力 P_{in} を使用できる。一方、充電電力 P_{vset1} が設定された場合、充放電器53は、制御部71によって出力電力が切り替えられ、供給される充電電力 P_{vset1} に応じた電力を出力する。

[0043] また、上記の振分け設定を実行するために、住宅設置電気機器群82に含まれる各住宅設置電気機器に対しては、消費電力の削減設定が行われる。この設定内容は、記憶装置72に記憶される。

[0044] 例えば、契約電力 P_c から見て許容される分電盤12への入力電力 P_{in} の最大値が10kWである場合、高速充電モード以外の状態では、入力電力 P_{in} の10kWを住宅設置電気機器への供給電力 P_h に7kWが振り分けられ、電気自動車への充電電力 P_v に3kWが振り分けられる。

[0045] これに対し、高速充電モードでは、ユーザの設定に応じて住宅設置電気機器への供給電力 P_h を削減し、住宅設置電気機器への供給電力 P_h （供給電力 P_{hset1} ）として5kWが振り分け振られ、電気自動車への充電電力 P_v （充電電力 P_{vset1} ）として5kWが振り分けられる。このような高速充電モードでの入力電力 P_{in} についての供給電力 P_h および充電電力 P_v への配分は、予めユーザが入力装置56を操作して設定しておくことができる。

[0046] なお、高速充電モード以外の状態における住宅設置電気機器への供給電力 P_h および電気自動車への充電電力 P_v への振り分けは必須ではなく、高速充電モードにおいて、設定した充電電力 P_v （充電電力 P_{vset1} ）が確保されるように住宅設置電気機器への供給電力 P_h が削減され、その分が電気自動車への充電電力 P_v に振り分けられる構成であればよい。

[0047] また、住宅設置電気機器に対し、削減対象外として使用する機器や、住宅設置電気機器に最低限消費する電力を設定することができる。この場合、高速充電モードにおいても、契約電力から電気機器の削減不可能な電力を除いた電力の中で充電電力を設定することができる。高速充電モードにおいて、新たに機器の起動や、機器の消費電力をアップさせるような設定ができないように、コンセント部およびブレーカ部および家電機器で制御される。

[0048] (電力削減内容)

高速充電モードにおいて、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を削減する場合には、各住宅設置電気機器に対して一律に所定%を削減するように設定されてもよい。一律削減は削減が可能な家電機器に限られ、例えば、エアコンの温度設定とテレビの明るさ、LED照明の輝度、IHの出力などが一律に概略10%や20%削減される。あるいは、一部の住宅設置電気機器のみへの供給電力を削減するように設定してもよい。例えば、図1に示した住宅設置電気機器では、電力削減対象電気機器を照明32、エアコン33、オーディオ機器34およびテレビ36とすることができる。この場合、通常時の設定に対して、照明32については暗くする、エアコン33については冷房温度を上げるあるいは暖房温度を下げる、オーディオ機器34については音量を低下させる、テレビ36については輝度および音量を低下させるなどである。

[0049] この場合、制御部71は、ユーザにて操作される入力装置56からの要求に応じて、電力削減対象電気機器およびその電力削減内容を設定するためのユーザインターフェースを表示装置55に表示させ、ユーザに設定の入力を促すようにしてもよい。

[0050] 上記のように、ユーザの入力装置56に対する操作により、電力削減対象電気機器および電力削減内容が設定されると、制御装置54の制御部71は、その設定内容を電力削減内容情報として記憶装置72に記憶させる。また、制御部71は、通信部73から住宅設置電気機器群82における電力削減対象電気機器に対して、電力削減内容情報を送信する。

[0051] 電力削減対象電気機器では、通信部73から電力削減内容情報が送信されてくると、その電力削減内容情報を通信部91にて受信する。また、電力削減対象電気機器の制御部92は、通信部91が受信した電力削減内容情報を記憶装置93に記憶させる。なお、通信部73と通信部91との通信は、無線通信あるいは有線による通信のいずれであってもよい。

[0052] 上記のようにして、電力削減内容情報が電力削減対象電気機器に取り込ま

れた状態において、電気自動車充電装置 2 は、電気自動車 3 に対する高速充電モードによる充電の指示を受けると、制御装置 5 4 が高速充電モードにより電気自動車 3 の充電を開始する旨を通信部 7 3 から住宅設置電気機器群 8 2 の電力削減対象電気機器に送信する。電力削減対象電気機器では、通信部 9 1 によりその情報を受信すると、制御部 9 2 が記憶装置 9 3 から電力削減内容情報を読み出し、電力削減内容情報が示す電力削減内容にしたがって、消費電力が削減されるように、電力削減対象電気機器の動作を制御する。

[0053] また、高速充電モード時において、新たに電気機器をコンセントに挿して動作させることがないように、第 2 配線遮断器 2 3（ブレーカ）もしくはコンセントに遮断スイッチを備え、その遮断スイッチを OFF させることで、家庭内の電気機器の消費電力を増加させることを防ぐようにしてもよい。この場合に遮断スイッチを OFF させる制御の対象となるのは、家庭内消費電力の余力に対し、電力を供給可能で、ユーザが設定した優先順位の高いものを残したコンセント以外のコンセント、あるいは第 2 配線遮断器 2 3 である。

[0054] なお、第 2 配線遮断器 2 3 に遮断スイッチ（第 1 FET 3 0 2、第 2 FET 3 0 3）を設けた構成については、図 1 9 に基づいて後述する。

[0055] この場合、例えば、各第 2 配線遮断器 2 3 の電力容量が 1.5 kW であり、家庭内の電気機器において消費可能な電力が 1.5 kW 以下であれば、電力供給を行っていない第 2 配線遮断器 2 3 もしくはコンセントに備えた上記遮断スイッチを OFF させるようにしてもよい。また、例えば、電気自動車への充電電力設定が 5 kW である場合に、家庭内の電気機器にて 1.5 kW しか電力消費していなかったとき、1.5 kW 容量の第 2 配線遮断器 2 3 の 2 つを使用可能状態とし、その他の第 2 配線遮断器 2 3 の遮断スイッチは OFF させるようにしてもよい。この場合、各ブレーカおよび各コンセントのどれを使用可能にするかという優先順位は、ユーザが設定可能とする。また、コンセントおよびブレーカには、遮断若しくは制限により、使用できないことを示すために表示機能を備えることが好ましい（図 4 および図 5 参照）

。

[0056] (充電電力 P_v の追加)

次に、高速充電モードにおいて、ユーザの操作により入力装置 56 から電気自動車への充電電力 P_v に対する追加要求が入力された場合に対応する電気自動車充電装置 2 の構成について説明する。

[0057] 電気自動車への充電電力 P_v の追加要求は、ユーザがさらに充電時間の短縮を希望する場合に、入力装置 56 を操作して入力される。充電電力 P_v の追加要求の入力は、高速充電モードを選択した後、かつ電気自動車 3 への充電が開始される前の時点、あるいは高速充電モードによる充電を行っている途中の時点のいずれの時点に行われてもよい。

[0058] 充電電力 P_v の追加要求が入力された場合の充電電力 P_v の追加後の値、すなわち入力電力 P_{in} 10 kW の振り分けは、例えば、住宅設置電気機器への供給電力 P_{hset} 2 として 3 kW、電気自動車への充電電力 P_{vset} 2 として 7 kW となる。この振り分けの設定の入力は、充電電力 P_v の追加要求が入力される前の時点、あるいは充電電力 P_v の追加要求が入力された後の時点のいずれの時点に行われてもよい。入力装置 56 から上記振り分け設定が入力されると、制御部 71 はその設定内容を記憶装置 72 に記憶させる。

[0059] (追加の電力削減内容)

制御装置 54 の制御部 71 は、充電電力 P_v の追加要求が入力された場合において、その時点における住宅設置電気機器への供給電力 P_h 1 が、充電電力 P_v の追加要求が行われた場合の住宅設置電気機器への供給電力 P_{hset} 2 を超える場合に、住宅設置電気機器群 82 に対して電力追加削減要求を行う。この電力追加削減要求は、住宅設置電気機器群 82 の消費電力のさらなる低下を指示するものである。

[0060] なお、充電電力 P_v の追加要求は、充電電力 P_{vset} 1 を充電電力 P_{vset} 2 に増加するという要求である。また、供給電力 P_h 1 が、充電電力 P_v の追加要求が行われた場合の住宅設置電気機器への供給電力 P_{hset}

2を超える場合とは、供給電力 P_{h1} を削減せずに、充電電力 P_{vset2} を設定すると入力電力 P_{in} が上限値を超える場合である。

[0061] 高速充電モードでの電力追加削減要求に応じて、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を削減する場合には、最初に高速充電モードが設定された場合と同様、各住宅設置電気機器に対してさらに一律に所定%を削減するように設定されてもよい。あるいは、住宅設置電気機器群82の各住宅設置電気機器に対して、電力追加削減対象電気機器としての優先順位を設定し、優先順位の高いものから順次供給電力を削減するように設定してもよい。なお、住宅設置電気機器の消費電力を一律に削減する場合の所定%の消費電力の削減量は、高速充電モードにおける住宅設置電気機器への供給電力 P_{hset1} とさらなる電力追加削減要求に応じた場合の住宅設置電気機器への供給電力 P_{hset2} との差に相当するものである。

[0062] 例えば、図1に示した住宅設置電気機器において、電力削減対象電気機器として照明32、エアコン33、オーディオ機器34およびテレビ36が選定されている場合に、これらをさらに電力追加削減対象電気機器として選定する場合、一律に消費電力を所定%削減する電力追加削減では、それらの消費電力がさらに低下するような設定を行う。この場合の消費電力の低下は、電力追加削減対象電気機器の電源をオフにするものであってもよい。

[0063] また、ユーザの入力装置56からの入力により、電力追加削減対象電気機器としての優先順位が設定される場合、順位の高い順に、例えばエアコン33、オーディオ機器34、テレビ36、照明32が設定される。この場合の電力削減内容についても、電源をオフにする設定を含め、それらの消費電力をさらに低下させるものである。

[0064] 電力追加削減に関する設定を行う場合、制御部71は、ユーザにて操作される入力装置56からの要求に応じて、電力追加削減対象電気機器およびその電力削減内容を設定するためのユーザインターフェースを表示装置55に表示させ、ユーザに設定の入力を促すようにしてもよい。

[0065] 上記のように、ユーザの入力装置56に対する操作により、電力追加削減

対象電気機器および電力追加削減内容が設定されると、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、その設定内容を電力追加削減内容情報として記憶装置 7 2 に記憶させる。

[0066] 電気自動車充電装置 2 は、高速充電モードが設定されている状態において、P_h電力モニター 5 1 およびP_v電力モニター 5 2 により、住宅設置電気機器への供給電力P_hおよび電気自動車への充電電力P_vを監視している。この状態において、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、電力追加削減要求が必要となった場合に、電力追加削減対象電気機器としての優先順位が設定されていなければ、電力追加削減対象電気機器に対して一律に所定%の消費電力の削減を指示する。

[0067] また、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、電力追加削減要求が必要となった場合に、電力追加削減対象電気機器としての優先順位が設定されていれば、優先順位第 1 位の電力追加削減対象電気機器（住宅設置電気機器）についての電力追加削減内容情報を読み出す。そして、読み出した電力追加削減内容情報を優先順位第 1 位の電力追加削減対象電気機器に送信する。

[0068] 電力追加削減内容情報を受信した電力追加削減対象電気機器では、受信した電力追加削減内容情報を記憶装置 9 3 に記憶させる。制御部 9 2 は、記憶装置 9 3 から電力追加削減内容情報を読み出し、電力追加削減内容情報が示す電力削減内容にしたがって、消費電力が削減されるように、電力追加削減対象電気機器の動作を制御する。これにより、住宅設置電気機器への供給電力P_hは、優先順位第 1 位の電力追加削減対象電気機器について消費電力の削減分だけ削減され、その分、電気自動車への充電電力P_vを増加させることが可能になる。

[0069] 制御装置 5 4 の制御部 7 1 では、P_h電力モニター 5 1 が示す値から、優先順位第 1 位の電力追加削減対象電気機器についての消費電力の削減により、住宅設置電気機器への供給電力P_h1が電力追加削減要求の設定値（供給電力P_hset 2）に達したか（電気自動車への充電電力P_vの追加分を確保できたか）どうかを判断する。その結果、電力追加削減要求の設定値（供

給電力 P_{hset2}) に達していなければ、同様にして、優先順位第 2 位の電力追加削減対象電気機器に対して、消費電力の削減を指示する。この処理は、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が電力追加削減要求の設定値（供給電力 P_{hset2}) に達するまで、順次下位の優先順位の電力追加削減対象電気機器に対して繰り返していく。

[0070] (高速充電モード状態の表示)

第 2 配線遮断器群 8 1、住宅設置電気機器群 8 2 およびコンセント群 8 3 では、高速充電モードによる電気自動車 3 の充電中に、その旨をそれぞれの表示装置 1 0 3、表示装置 9 4 および表示装置 1 1 2 に表示するようになっている。この場合の表示装置 1 0 3、表示装置 9 4 および表示装置 1 1 2 は、高速充電モードによる電気自動車 3 の充電中に点灯される例えば LED ランプであってもよい。これにより、家電機器の消費電力が削減されていることや、電力が遮断されていること等がわかり、ユーザが機器の異常や配線の異常を心配することがなく、安心できる。

[0071] 図 4 は、図 3 に示した表示装置 1 0 3 としての LED ランプ（報知手段）1 2 1 を備えた第 2 配線遮断器 2 3 を示す正面図である。図 5 は、図 3 に示した表示装置 1 1 2 としての LED ランプ 1 2 1 を備えた 2 0 0 V コンセント 4 2 あるいは 1 0 0 V コンセント 4 3 を示す正面図である。

[0072] 第 2 配線遮断器 2 3 の LED ランプ 1 2 1 の点灯は、高速充電モードによる電気自動車 3 の充電が行われている場合に、その旨が制御装置 5 4 の制御部 7 1 から第 2 配線遮断器群 8 1 の制御部 1 0 1 に伝えられ、制御部 1 0 1 によって LED ランプ 1 2 1（表示装置 1 0 3）が点灯される。同様に、2 0 0 V コンセント 4 2 あるいは 1 0 0 V コンセント 4 3 の LED ランプ 1 2 1 の点灯は、高速充電モードによる電気自動車 3 の充電が行われている場合に、その旨が制御装置 5 4 の制御部 7 1 からコンセント群 8 3 の制御部 1 1 1 に伝えられ、制御部 1 1 1 によって LED ランプ 1 2 1（表示装置 1 1 2）が点灯される。なお、住宅設置電気機器群 8 2 に含まれる住宅設置電気機器が表示装置 9 4 としての LED ランプ 1 2 1 を備えている場合については

図示していない。しかしながら、各住宅設置電気機器に対しても同様にＬＥＤランプ１２１を設け、そのＬＥＤランプ１２１を同様にして制御することができる。

[0073] なお、ユーザに対する高速充電モード状態であることを報知は、ＬＥＤランプ１２１による表示に限らず、例えばスピーカからの報知音あるいは音声により行うものであってもよい。

[0074] （高速充電の残時間表示）

また、第２配線遮断器群８１、住宅設置電気機器群８２およびコンセント群８３では、高速充電モードによる電気自動車３の充電中に、それぞれの表示装置１０３、表示装置９４および表示装置１１２に高速充電モードの残り時間を表示してもよい。この場合の表示装置１０３、表示装置９４および表示装置１１２は、高速充電モードによる電気自動車３の充電中に高速充電モードの残り時間を時計表示するものとなる。

[0075] 図６は、図３に示した表示装置１０３としての時間表示装置（時間表示手段）１２２を備えた第２配線遮断器２３を示す正面図である。図７は、図３に示した表示装置９４としての時間表示装置１２２を備えたテレビ３６を示す説明図である。図８は、図３に示した表示装置９４としての時間表示装置１２２を備えた電気自動車充電装置２のリモコン３７を示す説明図である。図９は、図３に示した表示装置１１２としての時間表示装置１２２を備えた２００Ｖコンセント４２あるいは１００Ｖコンセント４３を示す説明図である。

[0076] 上記の各時間表示装置１２２において高速充電モードの残り時間を表示する場合に、制御装置５４の制御部７１は、高速充電モードの完了予測時間を計算し、第２配線遮断器群８１、住宅設置電気機器群８２およびコンセント群８３に伝える。あるいは、制御部７１は、高速充電モードの残り時間をカウントダウンしていき、カウントダウンごとに残り時間を第２配線遮断器群８１、住宅設置電気機器群８２およびコンセント群８３に伝える。

[0077] 制御部７１から完了予測時間を受信した場合、第２配線遮断器群８１、住

宅設置電気機器群 8 2 およびコンセント群 8 3 の制御部 1 0 1、制御部 9 2 および制御部 1 1 1 は、それらが備える時計機能により、完了予測時間をカウントダウンしていき、時間表示装置 1 2 2 に表示させる。あるいは制御部 7 1 からカウントダウンされていく高速充電モードの残り時間を受信した場合、第 2 配線遮断器群 8 1、住宅設置電気機器群 8 2 およびコンセント群 8 3 の制御部 1 0 1、制御部 9 2 および制御部 1 1 1 は、受信した残り時間を時間表示装置 1 2 2 に表示させる。なお、後者の場合、制御部 7 1 は、完了予測時間を常時計算し、更新していくようにしても良い。

[0078] 高速充電モードの完了予測時間を計算する場合、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、蓄電池 6 2 の残電力量情報、充電完了状態情報および電気自動車への充電電力 P_v 情報を取得し、これら情報に基づいて完了予測時間を計算する。各情報の取得に関し、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、蓄電池 6 2 の残電力量情報を電気自動車システム 6 1 の電池残量測定部 6 3 から取得する。充電完了状態情報は、高速充電モードによる蓄電池 6 2 の充電完了を満充電に対する 8 0 % あるいは 6 0 % とするなど、例えばユーザの入力装置 5 6 に対する操作により予め設定されているものであり、記憶装置 7 2 から取得する。また、電気自動車への充電電力 P_v 情報は、高速充電モードにおける電気自動車への充電電力 P_v 情報として予め設定されているものであり、記憶装置 7 2 から取得する。

[0079] なお、ユーザに対する高速充電モードの残り時間の報知は、時間表示装置 1 2 2 による表示に限らず、例えばスピーカからの報知音あるいは音声によって行うものであってもよい。

[0080] (充電スケジュール)

また、電気自動車充電装置 2 では、上記のように、高速充電モードによる蓄電池 6 2 の充電完了（充電量の上限値）を満充電に対する 8 0 % あるいは 6 0 % とするなど、例えばユーザの入力装置 5 6 に対する操作により充電スケジュールを設定することができる。この場合には、さらに例えば高速充電モードによる蓄電池 6 2 の充電を満充電に対する 6 0 % までとし、満充電ま

での残り40%を低速充電モードにより充電するといった充電スケジュールの設定が可能となる。

[0081] ユーザにより入力装置56からこのような充電スケジュールの設定が行われた場合、その充電スケジュールは記憶装置72に記憶される。制御部71は、電気自動車3の蓄電池62に対する充電の指示を受けた場合に、記憶装置72に記憶されている充電スケジュールに基づいて、電池残量測定部63からの蓄電池62の残電力量を参照しながら、適宜高速充電モードと低速充電モードとが切り替わるように、充放電器53の動作を制御する。

[0082] (高速充電モードのタイマー設定)

また、電気自動車充電装置2では、高速充電モードによる蓄電池62の充電をユーザにより設定された所定時間だけ行うものであってもよい。この場合にも、例えばユーザの入力装置56に対する操作により充電スケジュールが設定される。例えば、充電スケジュールとして、ユーザにより入力装置56から高速充電モードによる蓄電池62の充電を所定時間だけ行う設定が入力された場合、その設定は記憶装置72に記憶される。この場合の所定時間の設定は、充電開始刻および終了時刻時間の指定により行われるものであってもよい。

[0083] 上記のように、高速充電モードによる充電について所定時間の設定が行われた場合、制御部71は、記憶装置72に記憶されている設定に基づいて、設定された所定時間だけ高速充電モードによる充電が行われるように、充放電器53の動作を制御する。

[0084] この場合、高速充電モードによる充電開始前には、充電開始時刻を、高速充電モードによる充電中には、高速充電モードの終了時刻、もしくは残り時間を時間表示装置122に表示するようにしてもよい。

[0085] (基本動作の説明、高速充電→充電電力P_vの追加、高速充電中の表示、残り時間の表示)

上記の構成において、電気自動車充電装置2の動作を以下に説明する。図10は、図1に示した電気自動車充電装置2の基本動作を示すフローチャー

トである。図 11 は、図 10 の動作に続く電気自動車充電装置 2 の基本動作を示すフローチャートである。

- [0086] 電気自動車充電装置 2 にて電気自動車 3 の蓄電池 62 を充電する際には、ユーザにより電気自動車充電装置 2 の電源がオンにされる。この電源オンにより、カウント値 n を 0 にリセットする。次に、ユーザにより、充放電器 53 に備えられている充電用ケーブルが電気自動車 3 に接続される。これにより、充放電器 53 と蓄電池 62 とが接続される。また、電気自動車システム 61 と電気自動車充電装置 2 との通信が可能となる。なお、蓄電池 62 と充放電器 53 の接続は、通信によりお互いの正常動作、安全性を確認した後に、行うようにすることが好ましい。
- [0087] この状態において、電気自動車充電装置 2 では、電気自動車 3 の蓄電池 62 に対する充電指示を受けると (S11)、設定されている充電モードが高速充電モードか低速充電モードかを判定する (S12)。
- [0088] S12 において、設定されている充電モードが低速充電モードであれば、低速充電モードによる充電を開始し (S13)、充電が完了すれば (S14)、処理を終了する。
- [0089] 一方、S12 において、設定されている充電モードが高速充電モードであれば、記憶装置 72 の記憶内容を参照して、分電盤 12 への入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振分け設定 (供給電力 P_{hset1} 、充電電力 P_{vset1}) を確認し、かつ電力削減対象電気機器の設定の有無を判定する (S15)。
- [0090] S15 での判定の結果、電力削減対象電気機器が設定されていなければ、各住宅設置電気機器の消費電力を一律に所定%削減する (S16)。
- [0091] 一方、S15 での判定の結果、入力電力 P_{in} についての振分け設定 (供給電力 P_{hset1} 、充電電力 P_{vset1}) および電力削減対象電気機器が設定されていれば、その設定の内容にしたがって、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が削減されるように、分電盤 12 への入力電力 P_{in} を振り分ける。この場合、制御装置 54 の制御部 71 は、住宅設置電気機器群 82 の

電力削減対象電気機器に対して消費電力の削減を指示する（S 1 7）。これにより、電力削減対象電気機器では、高速充電モードの場合の予めの設定にしたがって消費電力を削減する。

[0092] 制御部 7 1 は、S 1 6 または S 1 7 の処理の後、カウント値 n を $n + 1$ とし（S 1 8）、P h 電力モニター 5 1 によって測定される住宅設置電気機器への供給電力 P_{h1} が供給電力 P_h の許容上限値以下であるか否かを判定する（S 1 9）。なお、供給電力 P_h の許容上限値は、高速充電モードにおける入力電力 P_{in} からの供給電力 P_h の振分け設定値（供給電力 P_{hset1} ）である。

[0093] S 1 9 の判定の結果、供給電力 P_{h1} がその許容上限値（供給電力 P_{hset1} ）よりも大きければ、カウント値 n が 2 以下か否かを判定する（S 2 0）。なお、この場合の n の値 2 は、2 に限定されることなく、2 以上の適当な値に設定されていけばよい。

[0094] S 2 0 での判定の結果、カウント値 n が 2 以下であれば、S 1 5 に戻り、S 1 6 または S 1 7 の処理および S 1 8 の処理を繰り返す。なお、再度行う S 1 6 または S 1 7 の処理において、住宅設置電気機器への供給電力 P_h の削減量は、処理の実行結果を確認する意味において前回と同じ値としてもよいものの、前回の値よりも若干多くすることが好ましい。

[0095] その後、S 1 9 の判定において供給電力 P_{h1} がその許容上限値（供給電力 P_{hset1} ）よりも大きく、S 2 0 の判定においてカウント値 n が 2 よりも大きければ、制御部 7 1 は、入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分けの再設定を促す旨の表示を表示装置 5 5 に行わせる。

[0096] なお、上記表示は、例えば、「電気自動車への充電電力 P_v の設定値を変更できません。充電電力 P_v を再設定してください」といったものである。上記再設定は、ユーザに対して充電電力 P_v を減少させる方向の設定を要求する意図のものである。また、上記表示に加えて、音声により上記表示内容をユーザに報知してもよい。

[0097] S 2 1 の処理の後、制御部 7 1 は、入力装置 5 6 からのユーザによる充電電力 P_v の再設定（入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分けの再設定）の有無を判定し（S 2 2）、所定時間を経過するまでに充電電力 P_v の再設定の入力がなければ処理を終了する。一方、S 2 2 において、充電電力 P_v の再設定の入力があれば、再設定された値に基づいて、S 1 6 または S 1 7 の処理を行う。

[0098] その後、S 1 9 の判定の結果、供給電力 P_h 1 がその許容上限値以下となれば、制御部 7 1 は、カウント値 n を 0 にリセットした後（S 4 1）、図 1 の S 2 3 において、高速充電モードによる蓄電池 6 2 に対しての充電を開始する。

[0099] ここで、第 2 配線遮断器群 8 1、住宅設置電気機器群 8 2 およびコンセント群 8 3 において、高速充電モードによる電気自動車 3 の蓄電池 6 2 の充電中に、その旨を例えば LED ランプ 1 2 1 の点灯によって表示する構成である場合、LED ランプ 1 2 1 を点灯する。

[0100] また、第 2 配線遮断器群 8 1、住宅設置電気機器群 8 2 およびコンセント群 8 3 において、高速充電モードによる電気自動車 3 の充電中に、高速充電モードの残り時間を表示する構成である場合、それぞれの時間表示装置 1 2 2 に高速充電モードの残り時間を表示する。

[0101] この場合、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、前述のように、蓄電池 6 2 の残電力量情報、充電完了状態情報および電気自動車への充電電力 P_v 情報に基づいて、完了予測時間を計算し、第 2 配線遮断器群 8 1、住宅設置電気機器群 8 2 およびコンセント群 8 3 に伝える。あるいは、制御部 7 1 は、高速充電モードの残り時間（完了予測時間）をカウントダウンしていき、カウントダウンごとに残り時間を第 2 配線遮断器群 8 1、住宅設置電気機器群 8 2 およびコンセント群 8 3 に伝える。これに応じて、第 2 配線遮断器群 8 1、住宅設置電気機器群 8 2 およびコンセント群 8 3 では、時間表示装置 1 2 2 に高速充電モードの残り時間を表示する。

- [0102] S 2 3 での蓄電池 6 2 に対しての高速充電モードによる充電開始後に、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、ユーザにより入力装置 5 6 から低速充電モードへの変更指示が入力されているか否かを判定する (S 2 4)。この判定の結果、低速充電モードへの変更指示が入力されていれば、低速充電モードへの移行処理を行い (S 3 6)、カウント値 n を 0 にリセットした後 (S 3 7)、S 1 3 に進んで低速充電モードによる充電を行う。
- [0103] 一方、S 2 4 の判定の結果、低速充電モードへの変更指示が入力されていなければ、制御部 7 1 は、入力装置 5 6 から電気自動車への充電電力 P_v に対する追加要求が入力されたかどうかを判定する (S 2 5)。なお、この判定は、高速充電モードによる蓄電池 6 2 に対しての充電の開始前に行ってもよい。
- [0104] S 2 5 での判定の結果、電気自動車への充電電力 P_v に対する追加要求が入力されていなければ、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、高速充電モードによる充電の完了まで充電を継続し、高速充電モードによる充電が完了すれば (S 3 5)、S 3 6 の処理へ進み、それ以降の処理を行う。また、S 3 5 において高速充電モードによる充電が完了していなければ、S 2 4 に戻ってそれ以降の処理を行う。
- [0105] 一方、S 2 5 での判定の結果、電気自動車への充電電力 P_v に対する追加要求が入力されていれば、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、充電電力 P_v の追加が可能かどうかを判定する (S 2 6)。この判定では、その時点における住宅設置電気機器への供給電力 P_{h1} が、充電電力 P_v の追加要求が行われた場合の住宅設置電気機器への供給電力 P_{hset2} を超える場合に、充電電力 P_v の追加が不可能と判定される。
- [0106] 例えば、充電電力 P_{v1} が 5 kW で、供給電力 P_{h1} が 3.5 kW のとき、充電電力 P_{vset2} を 7 kW にすると、入力電力 P_{in} の上限値が 10 kW の条件下では供給電力 P_{hset2} は 3 kW となる。この場合、供給電力 P_{h1} が供給電力 P_{hset2} を超えるので、充電電力 P_v の追加が不可能と判定される。逆に、 P_{h1} が 1 kW の場合、 P_{h1} は P_{hset2} より

も小さいので、充電電力 P_v の追加が可能と判定される。

[0107] なお、充電電力 P_v の追加要求は、充電電力 $P_{v\ set\ 1}$ を充電電力 $P_{v\ set\ 2}$ に増加するという要求である。また、供給電力 $P_{h\ 1}$ が、充電電力 P_v の追加要求が行われた場合の住宅設置電気機器への供給電力 $P_{h\ set\ 2}$ を超える場合とは、供給電力 $P_{h\ 1}$ を削減せずに、充電電力 $P_{v\ set\ 2}$ を設定すると入力電力 P_{in} が上限値（例えば $10\ kW$ ）を超える場合である。

[0108] $S\ 2\ 6$ での判定の結果、充電電力 P_v の追加が可能であれば、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を追加削減することなく、充電電力 P_v を追加する（ $S\ 2\ 7$ ）。すなわち、充電電力 $P_{v\ set\ 1}$ を充電電力 $P_{v\ set\ 2}$ に切り替えて増加させる。その後、 $S\ 3\ 5$ に進み、それ以降の処理を行う。

[0109] 一方、 $S\ 2\ 6$ での判定の結果、充電電力 P_v の追加が不可能であれば、住宅設置電気機器への供給電力 P_h をさらに削減する必要がある。そこで、制御部 $7\ 1$ は、記憶装置 $7\ 2$ の記憶内容を参照して、住宅設置電気機器群 $8\ 2$ の住宅設置電気機器に対して、電力追加削減対象電気機器の設定（指定）が行われているか否かを判定する（ $S\ 2\ 8$ ）。

[0110] $S\ 2\ 8$ での判定の結果、電力追加削減対象電気機器の設定が行われていなければ、住宅設置電気機器群 $8\ 2$ の各住宅設置電気機器の消費電力を一律に所定%追加削減する（ $S\ 2\ 9$ ）。

[0111] 一方、 $S\ 2\ 8$ の判定の結果、電力追加削減対象電気機器の設定が行われていれば、制御装置 $5\ 4$ の制御部 $7\ 1$ は、電力追加削減対象電気機器に設定されている優先順位の順序にて電力追加削減対象電気機器（住宅設置電気機器）に対して消費電力の削減を指示する。これにより、その電力追加削減対象電気機器において消費電力が追加削減される。

[0112] この場合、まずは優先順位第 1 位の電力追加削減対象電気機器に対して消費電力の削減が指示され、優先順位第 1 位の電力追加削減対象電気機器において消費電力が追加削減される（ $S\ 3\ 0$ ）。なお、上記優先順位に関しては、一つの優先順位（例えば優先順位第 1 位）に複数の電力追加削減対象電気

機器が設定されていてもよい。

[0113] 次に、制御部 71 は、S 29 または S 30 の処理の後、カウント値 n を $n + 1$ とし (S 31)、Ph 電力モニター 51 によって測定される住宅設置電気機器への供給電力 P_{h1} が供給電力 P_h の許容上限値以下であるか否かを判定する (S 32)。なお、ここでの供給電力 P_h の許容上限値は、高速充電モードにおいて充電電力 P_v を追加した場合の入力電力 P_{in} からの供給電力 P_h の振分け設定値 (供給電力 P_{hset2}) である。

[0114] S 32 での判定の結果、供給電力 P_{h1} がその許容上限値 (供給電力 P_{hset2}) よりも大きければ、カウント値 n が 2 以下であるか否かを判定する (S 33)。なお、この場合の n の値 2 は、2 に限定されることなく、2 以上の適当な値に設定されていけばよい。

[0115] S 33 での判定の結果、カウント値 n が 2 以下であれば、S 28 に戻り、S 29 または S 30 の処理から S 33 の処理を繰り返す。なお、再度行う S 29 の処理において、住宅設置電気機器への供給電力 P_h の削減量は、前回と同じ値としてもよいものの、前回の値よりも若干多くすることが好ましい。また、再度行う S 30 の処理においては、優先順位第 2 位の電力追加削減対象電気機器に対して消費電力の削減が指示され、優先順位第 2 位の電力追加削減対象電気機器において消費電力が追加削減される。

[0116] 次に、S 32 の判定において、供給電力 P_{h1} がその許容上限値 (供給電力 P_{hset2}) 以下となれば、充電電力 P_v の追加が可能であるので、充電電力 P_v を追加する (S 27)。すなわち、充電電力 P_{vset1} を充電電力 P_{vset2} に切り替えて増加させる。その後、S 35 に進み、それ以降の処理を行う。

[0117] 一方、S 32 の判定において、供給電力 P_{h1} がその許容上限値 (供給電力 P_{hset2}) よりも大きく、S 33 の判定においてカウント値 n が 2 よりも大きければ、制御部 71 は、充電電力 P_v の追加が不可である旨の表示を表示装置 55 に行わせる。これに加えて、入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分け

(供給電力 $P_{h\ set\ 2}$ 、充電電力 $P_{v\ set\ 2}$)の再設定を促す旨の表示を表示装置55に行わせる。

[0118] なお、上記再設定は、ユーザに対して充電電力 P_v を減少させる方向の設定を要求する意図のものである。また、上記表示に加えて、音声により上記表示内容をユーザに報知してもよい。

[0119] 次に、制御部71は、S35において高速充電モードによる充電が完了したか否かを判定し、充電が完了していればS36へ進む一方、充電が完了していなければ、S24に戻ってそれ以降の処理を繰り返す。

[0120] なお、S34での表示により、ユーザにて入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分け(供給電力 $P_{h\ set\ 2}$ 、充電電力 $P_{v\ set\ 2}$)が変更された場合、この変更後の設定は、記憶装置72に記憶される。その後、変更後の設定は、S26およびS32等の処理に反映される。

[0121] ここで、S36の低速充電モードへの移行処理について説明する。電気自動車充電装置2において、蓄電池62に対する充電モードが高速充電モード(充電優先モード)から低速充電モード(普通充電モード)に切り替われば、電気自動車への充電電力 P_v が低下する。したがって、住宅設置電気機器への供給電力 P_h は、高速充電モードの前の状態に復帰させることができる。そこで、低速充電モードへの移行処理では、高速充電モードにおいて蓄電池62が満充電電圧に達し、充電完了となると、住宅設置電気機器への供給電力 P_h の削減制御を契約電力以上にならないように、入力電力 P_{in} を上限として緩めていく。この低速充電モードへの移行処理は、高速充電モードによる充電完了状態に限らず、タイマー設定により高速充電モードを実行している場合のタイマー終了や、入力装置56からのユーザ指示による高速充電モードの終了などの場合においても、高速充電モードから低速充電モード(普通充電モード)切り替わる際に、同様に行われる。

[0122] また、高速充電モードから低速充電モードへの移行に関し、高速充電モードでは、蓄電池62の過充電を防止するために、満充電が蓄電池62の本来

の満充電の状態よりも低目に設定されている。そこで、電気自動車充電装置 2 では、高速充電モードによる充電が完了した後、低速充電モードによる充電を行って、蓄電池 6 2 を本来の満充電の状態に充電するようにしている。

[0123] 低速充電モード（普通充電モード）による充電は、リチウムイオン電池などの充電において一般に行われる定電流一定電圧制御（CC-CV 制御）である。例えば、定電流時の充電電流は概略 1 kW の充電電力に相当する（電池電圧が 3.3 V の場合には 3 A）。

[0124] 定電圧制御は、例えば、蓄電池 6 2 の電圧が満充電電圧以上にならないように、充電電流量を制御する。蓄電池 6 2 では充電が進めば電池電圧は上昇していく。このため、例えば、3.5 V が満充電電圧の場合、3.5 V 以上にならないように、充電電流を徐々に下げていく。蓄電池 6 2 には内部インピーダンスがあるため、充電電流が下がると、抵抗による電圧低下が小さくなり、電池端子の電池電圧が低下する。定電圧制御では、充電電流が小さくなり、所定の電流値以下（例えば、1 A 以下）になると、充電動作を停止する。

[0125] （充電スケジュールが設定されている場合の動作説明）

次に、充電スケジュールが設定されている場合の電気自動車充電装置 2 の動作について説明する。図 12 は、図 1 に示した電気自動車充電装置 2 の充電スケジュールが設定されている場合の動作を示すフローチャートである。

[0126] 図 12 において、S51、S52 の動作は図 10 の S11、S12 の動作に対応し、S53、S54 の動作は図 10 の S13、S14 の動作に対応し、S56 は図 10 の S15 から図 11 の S34 の動作、および図 10 の S41 の動作に対応し、S59 は図 11 の S36 の処理に対応する。

[0127] 図 12 において、電気自動車充電装置 2 では、電気自動車 3 の蓄電池 6 2 に対する充電指示を受けると（S51）、設定されている充電モードが高速充電モードか低速充電モードかを判定する（S52）。

[0128] S52 において、設定されている充電モードが低速充電モードであれば、低速充電モードによる充電を行い（S53）、充電が完了すれば（S54）

、処理を終了する。

[0129] 一方、S 5 2において、設定されている充電モードが高速充電モードであれば、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、記憶装置 7 2 に記憶されている充電スケジュールを取得する（S 5 5）。この充電スケジュールは、ユーザが入力装置 5 6 を操作することにより予め設定されたものである。

[0130] 次に、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、取得した充電スケジュールに基づいて、電池残量測定部 6 3 による電気自動車 3 の蓄電池 6 2 の充電を行う（S 5 6）。

[0131] その後、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、高速充電モードによる充電が完了したか否かを判定し（S 5 7）、充電が完了していれば、低速充電モードへの移行処理を行った後（S 5 9）、S 5 3に進んで低速充電モードによる充電を行う。

[0132] S 5 7での充電完了は、充電スケジュールを参照して判定する。例えば、充電スケジュールにおいて、蓄電池 6 2 の充電完了の条件として、満充電に対する充電量が所定%（例えば 8 0 %あるいは 6 0 %など）に到達したときと設定されていれば、その蓄電池 6 2 の充電量がその条件を満たしたときに充電完了とする。

[0133] また、充電スケジュールにおいて、充電時間が設定されている場合、あるいは充電の開始時刻と終了時刻が設定されている場合には、充電が設定されている時間だけ行われたと、あるいは終了時刻に到達したときに充電完了とする。

[0134] また、充電スケジュールにおいては、例えば高速充電モードによる蓄電池 6 2 の充電を満充電に対する所定%まで（例えば 6 0 %まで）とし、満充電までの残り%分（例えば 4 0 %分）を低速充電モードにより充電するといった設定が可能である。この場合には、蓄電池 6 2 が満充電に対する所定%まで充電されて時点において、蓄電池 6 2 に対する充電モードを高速充電モードから低速充電モードに切り替える（S 5 8）。

[0135] これにより、S 5 3およびS 5 4の処理を行い、低速充電モードにより蓄

電池 6 2 が満充電まで充電されると、処理を終了する。

[0136] 本実施の形態の電気自動車充電装置 2 では、上記のように、高速充電モードによる充電動作の場合に、低速充電モードによる充電動作の場合よりも、住宅設置電気機器への供給電力が削減され、電気自動車 3 への充電電力 P_v が増加するように、住宅設置電気機器への供給電力が制御される。これにより、使用電力上限値、すなわち契約電力が設定されている条件下において、高速充電モードによる電気自動車 3 の蓄電池 6 2 に対しての充電を適切に行うことができる。

[0137] また、高速充電モードにおいては、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を削減し、負荷変動に影響されることなく、充電電力 P_v を安定した定電力で高速に充電することができる。したがって、電気自動車の蓄電池 6 2 を確実に充電することができ、また、蓄電池 6 2 の充電容量の測定を容易にかつ誤差が少なく行うことができる。

[0138] また、高速充電モードにおいては、受電設備としての分電盤 1 2 に接続されている住宅設置電気機器の消費電力が抑制されるように住宅設置電気機器を制御している。したがって、例えば電力削減対象電気機器毎に消費電力の抑制量を設定するといったように、住宅設置電気機器の消費電力の抑制に対して、柔軟な制御が可能となる。

[0139] また、高速充電モードにおける電力削減対象電気機器をユーザが入力装置 5 6 を操作して指定することができるので、ユーザの希望を反映して、適当な住宅設置電気機器を電力削減対象電気機器として設定することができる。

[0140] また、入力装置 5 6 から充電電力 P_v の追加要求が入力された場合には、充電電力 P_v が追加要求に応じた値となるまで、ユーザにより予め設定された優先順位に従って電力追加削減対象電気機器への供給電力が削減されるように、電力追加削減対象電気機器が制御される。これにより、高速充電モードにおいて、充電電力 P_v の追加要求が生じた場合には、ユーザの希望を反映した優先順位に従って電力追加削減対象電気機器に対する消費電力削減のための制御を行うことができる。

[0141] また、高速充電モードによる充電動作を記憶装置 7 2 に記憶されている設定情報が示す実行時間において実行させることができる。これにより、ユーザは、入力装置 5 6 を操作して高速充電モードによる充電動作の実行時間を設定することにより、例えば電気自動車 3 を使用しない時間など、希望する時間だけ電気自動車充電装置 2 により高速充電モードによる蓄電池の充電を行わせることができる。

[0142] また、電気自動車 3 から、蓄電池 6 2 の充電により変化する残電力量を示す情報を取得し、蓄電池 6 2 の残電力量が記憶装置 7 2 に記憶されている上限値情報にて示される値に到達した場合に、高速充電モードによる充電動作を終了させるように制御することができる。したがって、ユーザは、入力装置 5 6 を操作して、蓄電池 6 2 の満充電に対する充電量の上限値を設定することにより、蓄電池 6 2 の残電力量が希望する量となるように、電気自動車充電装置 2 にて蓄電池 6 2 を充電させることができる。

[0143] また、高速充電モードによる充電動作状態であることが、住宅設置電気機器、第 2 配線遮断器 2 3、200V コンセント 4 2、100V コンセント 4 3 に設けられた LED ランプ（報知手段）121 によって報知されるので、ユーザは、高速充電モードによる充電動作状態であることを容易に知ることができる。

[0144] また、住宅設置電気機器、第 2 配線遮断器 2 3、200V コンセント 4 2、100V コンセント 4 3 に設けられた時間表示装置（時間表示手段）122 にて、高速充電モードによる充電動作時間や、充電動作の開始時刻あるいは終了時刻などの、高速充電モードによる充電動作に関する時間表示が行われる。したがって、ユーザは、時間表示装置 122 により高速充電モードによる充電動作に関する時間を容易に知ることができる。

[0145] ここで、第 2 配線遮断器 2 3 の構成について説明する。図 19 は図 1 に示した第 2 配線遮断器 2 3 の構成を示す回路図である。

[0146] 第 2 配線遮断器 2 3 は、図 19 に示すように、開閉器 301、第 1 FET（遮断回路）302、第 2 FET（遮断回路）303、電流検出器 304、

電流検出判定回路 305、引き剥がし器 306 および FET 駆動回路（遮断回路） 307 を備えている。

[0147] 第 2 配線遮断器 23 内には、第 1 および第 2 の 2 本の給電線 308, 309 が通っている。これら第 1 および第 2 給電線 308, 309 の入力側は、分電盤 12 を通る給電線 41 の N 線（中性線）および L1 線または L2 線に接続される。また、出力側は、住宅設置電気機器（家電機器）に接続される。第 1 FET（遮断回路） 302、第 2 FET（遮断回路） 303 は中性線には配置されず、L1 線または L2 線に接続される。

[0148] 開閉器 301 は、開閉動作により第 1 および第 2 給電線 308, 309 を遮断および導通させるように、第 1 および第 2 給電線 308, 309 に設けられている。図 19 に示す第 1 および第 2 給電線 308, 309 は図 2 に示した L1 線と L2 線であり、中性線（アース）は遮断しない接続になっている。第 1 FET 302 および第 2 FET 303 は、いずれか一方の給電線、例えば第 1 給電線 308 において、開閉器 301 の下流側（住宅設置電気機器（家電機器）側）位置に、互いに直列に設けられている。電流検出器 304 は、いずれか一方の給電線、例えば第 1 給電線 308 において、開閉器 301 の上流側（分電盤側）位置に設けられている。

[0149] 引き剥がし器 306 は、開閉器 301 を開動作させる。なお、開閉器 301 の開閉動作は、手動によっても行うことができる。

[0150] 電流検出判定回路 305 は、電流検出器 304 によって検出される第 1 給電線 308 を流れる電流量が所定量以上となった場合に、引き剥がし器 306 が開閉器 301 の開動作を行うように制御する。開閉器 301 の開動作を行った場合、第 1 および第 2 給電線 308, 309 が遮断され、第 2 配線遮断器 23 に接続されている住宅設置電気機器への電力供給が遮断される。

[0151] 第 1 FET 302 および第 2 FET 303 は、オン／オフ動作により、第 1 給電線 308 を導通／非導通にさせる。この場合、開閉器 301 が閉動作を行っている状態において、第 1 FET 302 および第 2 FET 303 の両

者がオンとなった場合、第1給電線308は導通となる。また、第1FET302および第2FET303の両方がオフとなった場合、第1給電線308は非導通（遮断状態）となる。

[0152] FET駆動回路307は、制御装置54からの制御信号（オン／オフ信号）に基づいて、第1FET302および第2FET303の導通、非導通を制御する。

[0153] したがって、電流検出判定回路305およびFET駆動回路307は、図3に示した第2配線遮断器群81の制御部101に相当し、第1FET302および第2FET303並びに開閉器301は遮断駆動装置102に相当する。

[0154] なお、図19に示した第1FET302、第2FET303およびFET駆動回路307を備えた構成は、コンセント（図2に示した200Vコンセント42および100Vコンセント43）に設けられていてもよい。その場合、コンセントは、電流センサと電圧センサからなる電力モニター回路を備える。また、電力モニター値を受信し、制御部71へ送信することで、コンセント毎の消費電力を制御部71へ通知する通信機能を備える。これにより、制御部71は、高速充電モード時において、新たに消費電力が増加し、供給電力 P_h が設定値を超えてしまう場合に、コンセントへの通電を遮断するように制御する。

[0155] また、前述のように、高速充電モード時において、住宅設置電気機器が接続されていないコンセント（200Vコンセント42、100Vコンセント43）、もしくはそのコンセントのみに接続されている第2配線遮断器23については、第1FET302および第2FET303をオフさせるように制御してもよい。これは、空いているコンセントに新たに電気機器が接続されてコンセントから給電が行われることにより、住宅設置電気機器の消費電力が増加する事態を防止するための制御である。

[0156] この場合、第1FET302および第2FET303のオフは、制御部71からオフのための制御信号を受けたFET駆動回路307によって行われ

る。

[0157] なお、制御部 7 1 は、コンセントからの消費電力の情報により、消費電力が 0 の場合は空いているコンセントとして、高速充電モード時にオフすることができる。コンセントからの消費電力が 0 ではない場合は、住宅設置電気機器が接続されているため、すぐにオフにせず、供給電力 P_h が設定値を上回った場合に、オフするように制御することができる。

[0158] また、以上の実施の形態においては、供給電力 P_h が高速充電中に設定値を上回ったときにコンセント毎に遮断する例について示した。しかしながら、契約電力 P_c を超えないように充電電力 P_v を低減し、電気自動車充電装置 2 の表示装置 5 5 に高速充電電力が確保されていない内容をユーザに伝え、消費電力の削減を促すようにしても良い。その場合、制御部 7 1 は充放電器 5 3 へ充電電流値を低減するように指示をする。このような制御にすることで、住宅設置家電機器がユーザの知らないところでオフされることがなく、一時的に家電機器の消費電力が上がるような場合でも、家電機器を安定して動作させることができる。ユーザへの通知は表示装置 5 5 での表示だけでなく、アラーム音や音声などで通知することが好ましい。この場合、ユーザはアラームに応じて、家電機器の消費電力を削減するか、電気自動車 3 への充電電力 P_v の設定値を削減するかを選択し、対応することができる。

[0159] [実施の形態 2]

本発明の他の実施の形態を図面に基づいて以下に説明する。本実施の形態の電気自動車充電装置 2 では、高速充電モードにおいて、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を削減する場合に、個々の住宅設置電気機器の消費電力を制御するのではなく、住宅設置電気機器が接続されている第 2 配線遮断器 2 3 を遮断するようになっている。以下、この場合の電気自動車充電装置 2 の構成および動作について詳細に説明する。

[0160] 図 1 に示すように、分電盤 1 2 には複数の第 2 配線遮断器 2 3 が設けられ、第 2 配線遮断器 2 3 毎に、住宅設置電気機器としての洗濯乾燥機 3 1、照明 3 2、エアコン 3 3、オーディオ機器 3 4、パソコン 3 5、およびテレビ

36が接続されている。制御装置54の制御信号は、各第2配線遮断器23に入力され、その制御信号によって各第2配線遮断器23を遮断できるようになっている。

[0161] 具体的には、図3に示すように、制御装置54の制御部71からの第2配線遮断器23の遮断を指示する制御信号は、第2配線遮断器群81のいずれかの第2配線遮断器23に入力される。制御信号が入力された第2配線遮断器23では、制御部101が制御部71からの制御信号を受けて、遮断駆動装置102を駆動するように制御する。これにより、その第2配線遮断器23が遮断される。したがって、遮断された第2配線遮断器23に接続されている住宅設置電気機器への電力供給が遮断される。

[0162] なお、図1の例では、一つの第2配線遮断器23に一つの住宅設置電気機器が接続されている構成を示しているが、一つの第2配線遮断器23に複数の住宅設置電気機器が接続されている構成であってもよい。

[0163] (電力削減内容)

前述したように、入力装置56に対するユーザの操作により、高速充電モードが設定された場合には、住宅設置電気機器への供給電力 P_h の削減設定が行われる。この設定内容は、記憶装置72に記憶される。具体的には、例えば前述した実施の形態の場合と同様に、高速充電モードにおいて、住宅設置電気機器への供給電力 P_h に5kWが振り分け振られ、電気自動車への充電電力 P_v に5kWが振り分けられる。

[0164] 本実施の形態の電気自動車充電装置2では、高速充電モードにおいて、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を削減するために、第2配線遮断器群81の第2配線遮断器23のうち、一部の第2配線遮断器23が遮断される。これにより、高速充電モードのための電気自動車への充電電力 P_v が確保され、高速充電モードによる電気自動車3の蓄電池62に対しての充電を適切に行えるようになる。

[0165] 高速充電モードにおいて遮断される遮断対象第2配線遮断器は、ユーザにより入力装置56を操作して設定される。この場合、ユーザはどの第2配線

遮断器 2 3 にどの住宅設置電気機器が接続されているかを確認して設定を行う。なお、制御部 7 1 は、遮断対象第 2 配線遮断器の設定がユーザにて行われる場合に、第 2 配線遮断器 2 3 と第 2 配線遮断器 2 3 に接続されている住宅設置電気機器との対応関係を示し、かつ遮断対象第 2 配線遮断器を指定するためのユーザインターフェースを表示装置 5 5 に表示させるようにしてもよい。この表示を行うために、第 2 配線遮断器 2 3 と第 2 配線遮断器 2 3 に接続されている住宅設置電気機器との対応関係は、予めユーザにより入力装置 5 6 から入力され、記憶装置 7 2 に記憶される。

[0166] 例えば、図 1 に示した複数の第 2 配線遮断器 2 3 では、エアコン 3 3 およびオーディオ機器 3 4 が接続されている各第 2 配線遮断器 2 3 が遮断対象第 2 配線遮断器として設定されてもよい。

[0167] (充電電力 P_v の追加)

次に、高速充電モードにおいて、ユーザの操作により入力装置 5 6 から電気自動車への充電電力 P_v に対する追加要求が入力された場合に対応する電気自動車充電装置 2 の構成について説明する。

[0168] 電気自動車への充電電力 P_v の追加要求は、ユーザがさらに充電時間の短縮を希望する場合に、入力装置 5 6 を操作して入力される。充電電力 P_v の追加要求の入力は、高速充電モードを選択した後、かつ電気自動車 3 への充電が開始される前の時点、あるいは高速充電モードによる充電を行っている途中の時点のいずれの時点に行われてもよい。

[0169] 充電電力 P_v の追加要求が入力された場合の充電電力 P_v の追加量、すなわち入力電力 P_{in} 10 kW の振り分けは、例えば、前述した実施の形態の場合と同様、住宅設置電気機器への供給電力 P_h に 3 kW、電気自動車への充電電力 P_v に 7 kW となる。この振り分けの設定の入力は、充電電力 P_v の追加要求が入力される前の時点、あるいは充電電力 P_v の追加要求が入力された後の時点のいずれの時点に行われてもよい。入力装置 5 6 から上記振り分け設定が入力されると、制御部 7 1 はその設定内容を記憶装置 7 2 に記憶させる。

- [0170] (追加の電力削減内容) 充電電力 P_v の追加要求が入力された場合において、その時点における住宅設置電気機器への供給電力 P_h が、充電電力 P_v の追加要求に伴い予めの設定に応じて削減された場合の住宅設置電気機器への供給電力 P_h を超える場合、すなわち入力電力 P_{in} が上限値を超える場合、住宅設置電気機器への供給電力 P_h への追加削減が必要となる。この場合には、遮断対象第2配線遮断器に加えて、追加遮断対象第2配線遮断器が遮断される。この場合、制御装置54の制御部71は、追加遮断対象第2配線遮断器としての優先順位の高いものから順次遮断する。
- [0171] 追加遮断対象第2配線遮断器および追加遮断対象第2配線遮断器の優先順位の設定は、ユーザによる入力装置56の操作により行われ、設定内容は記憶装置72に記憶される。例えば、図1に示した複数の第2配線遮断器23では、テレビ36および洗濯機31が接続されている各第2配線遮断器23が追加遮断対象第2配線遮断器として設定されてもよい。また、優先順位は、テレビ36が接続されている第2配線遮断器23、洗濯機31が接続されている第2配線遮断器23の順序であってもよい。
- [0172] 追加遮断対象第2配線遮断器に関する設定を行う場合、制御部71は、ユーザにて操作される入力装置56からの要求に応じて、第2配線遮断器23と第2配線遮断器23に接続されている住宅設置電気機器との対応関係、および既に設定されている遮断対象第2配線遮断器を示し、かつ追加遮断対象第2配線遮断器を指定するためのユーザインターフェースを表示装置55に表示させるようにしてもよい。
- [0173] 電気自動車充電装置2は、高速充電モードが設定されている状態において、 P_h 電力モニター51および P_v 電力モニター52により、住宅設置電気機器への供給電力 P_h および電気自動車への充電電力 P_v を監視している。この状態において、制御装置54の制御部71は、住宅設置電気機器への供給電力 P_h の追加削減が必要と判断すると、優先順位第1位の追加遮断対象第2配線遮断器を遮断する。これにより、住宅設置電気機器への供給電力 P_h は、優先順位第1位の追加遮断対象第2配線遮断器に接続されている住宅

設置電気機器の消費電力の分だけ削減され、その分、電気自動車への充電電力 P_v が増加することになる。

[0174] 制御装置 54 の制御部 71 では、 P_h 電力モニター 51 が示す値から、優先順位第 1 位の追加遮断対象第 2 配線遮断器の遮断により、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が電力追加削減要求の設定値に達したか（電気自動車への充電電力 P_v の追加分を確保できたか）どうかを判断する。その結果、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が電力追加削減要求の設定値に達していなければ、優先順位第 2 位の追加遮断対象第 2 配線遮断器を遮断する。この処理は、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が電力追加削減要求の設定値に達するまで、順次下位の優先順位の追加遮断対象第 2 配線遮断器に対して繰り返していく。

[0175] （高速充電モード状態の表示、高速充電の残時間表示）

本実施の形態においても、前述の実施の形態の場合と同様に、第 2 配線遮断器群 81、住宅設置電気機器群 82 およびコンセント群 83 では、高速充電モードによる電気自動車 3 の充電中に、その旨をそれぞれの表示装置 103、表示装置 94 および表示装置 112、すなわち LED ランプ 121 に表示するようになっていてもよい。また、前述の実施の形態の場合と同様に、第 2 配線遮断器群 81、住宅設置電気機器群 82 およびコンセント群 83 では、高速充電モードによる電気自動車 3 の充電中に、それぞれの表示装置 103、表示装置 94 および表示装置 112、すなわち時間表示装置 122 に高速充電モードの残り時間を表示するようになっていてもよい。また、遮断機が遮断されているとき、遮断機が遮断されている状態や遮断される時間を LED ランプ 121 や時間表示装置 122 で表示することが好ましい。

[0176] （充電スケジュール、高速充電モードのタイマー設定）

また、蓄電池 62 の充電完了を満充電に対する 80%あるいは 60%とすることや、例えば高速充電モードによる蓄電池 62 の充電を満充電に対する 60%までとし、満充電までの残り 40%を低速充電モードにより充電するといった充電スケジュールを設定できる点、さらには、高速充電モードによ

る蓄電池 6 2 の充電をユーザにより設定された所定時間だけ行うように充電スケジュールを設定できる点についても、前述の実施の形態の場合と同様である。

[0177] (動作の説明)

上記の構成において、本実施の形態の電気自動車充電装置 2 の動作を以下に説明する。図 1 3 は、本実施の形態における、図 1 に示した電気自動車充電装置 2 の基本動作を示すフローチャートである。図 1 4 は、図 1 3 の動作に続く、本実施の形態における電気自動車充電装置 2 の基本動作を示すフローチャートである。

[0178] 電気自動車充電装置 2 にて電気自動車 3 の蓄電池 6 2 を充電する際には、ユーザにより、電気自動車充電装置 2 の電源がオンにされ、充放電器 5 3 に備えられている充電用ケーブルが電気自動車 3 に接続される。これにより、充放電器 5 3 と蓄電池 6 2 とが接続される。また、電気自動車システム 6 1 と電気自動車充電装置 2 との通信が可能となる。なお、蓄電池 6 2 と充放電器 5 3 の接続は、通信によりお互いの正常動作、安全性を確認した後に、行うようにすることが好ましい。

[0179] この状態において、図 1 3 に示すように、電気自動車充電装置 2 では、電気自動車 3 の蓄電池 6 2 に対する充電指示を受けると (S 1 0 1)、設定されている充電モードが高速充電モードか低速充電モードかを判定する (S 1 0 2)。

[0180] S 1 0 2 において、設定されている充電モードが低速充電モードであれば、低速充電モードによる充電を開始し (S 1 0 3)、充電が完了すれば (S 1 0 4)、処理を終了する。

[0181] 一方、S 1 0 2 において、設定されている充電モードが高速充電モードであれば、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、記憶装置 7 2 の記憶内容を参照して、高速充電モードの場合の、分電盤 1 2 への入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振分け設定の内容を確認する。さらにその振分け設定の内容にしたがって、住宅設置

電気機器への供給電力 P_h が削減されるように、分電盤12への入力電力 P_{in} を振り分ける。この場合、制御装置54の制御部71は、第2配線遮断器群81の遮断対象第2配線遮断器を遮断する(S105)。これに伴い、遮断対象第2配線遮断器に接続されている住宅設置電気機器への電力供給が遮断される。これにより、住宅設置電気機器への電力供給が遮断された分、電気自動車への充電電力 P_v を増加させることができる。

[0182] 制御部71は、S105の処理の後、 P_h 電力モニター51によって測定される住宅設置電気機器への供給電力 P_h がこの供給電力 P_h の許容上限値以下か否かを判定する(S106)。なお、供給電力 P_h の許容上限値は、高速充電モードにおける入力電力 P_{in} からの供給電力 P_h の振分け設定値(供給電力 P_{hset1})である。

[0183] S106の判定の結果、供給電力 P_h がその許容上限値よりも大きければ、制御部71は、入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分けの再設定を促す旨の表示を表示装置55に行わせる。

[0184] なお、上記表示は、例えば、「電気自動車への充電電力 P_v の設定値を変更できません。充電電力 P_v を再設定してください」といったものである。上記再設定は、ユーザに対して充電電力 P_v を減少させる方向の設定を要求する意図のものである。また、上記表示に加えて、音声により上記表示内容をユーザに報知してもよい。

[0185] S107の処理の後、制御部71は、入力装置56からのユーザによる充電電力 P_v の再設定(入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分けの再設定)の有無を判定し(S108)、所定時間を経過するまでに充電電力 P_v の再設定(遮断対象第2配線遮断器の再設定)の入力がなければ処理を終了する。一方、S108において、充電電力 P_v の再設定の入力があれば、その再設定の内容に基づいてS105の処理を行う。

[0186] なお、上記の処理においても、図10に示したS18、S19(S106

）およびS 2 0を経てS 1 5（S 1 0 5）に戻るような処理を行ってもよい。この場合、S 1 0 5において行われる処理は、第2配線遮断器群8 1に含まれる第2配線遮断器2 3の一つ（例えば予めユーザにて設定されている第2配線遮断器2 3）をさらに遮断するものとなる。

[0187] その後、S 1 0 6の判定の結果、供給電力P hがその許容上限値以下となれば、制御部7 1は、図1 4のS 1 0 9において、高速充電モードによる蓄電池6 2に対しての充電を開始する。

[0188] ここで、第2配線遮断器群8 1、住宅設置電気機器群8 2およびコンセント群8 3において、高速充電モードによる電気自動車3の蓄電池6 2の充電中に、その旨を例えばLEDランプ1 2 1の点灯によって表示する構成である場合、LEDランプ1 2 1を点灯してもよい。

[0189] また、第2配線遮断器群8 1、住宅設置電気機器群8 2およびコンセント群8 3において、高速充電モードによる電気自動車3の充電中に、高速充電モードの残り時間を表示する構成である場合、それぞれの時間表示装置1 2 2に高速充電モードの残り時間を表示してもよい。

[0190] 高速充電モードの残り時間を表示する場合、制御装置5 4の制御部7 1は、前述のように、蓄電池6 2の残電力量情報、充電完了状態情報および電気自動車への充電電力P v情報に基づいて、完了予測時間を計算し、第2配線遮断器群8 1、住宅設置電気機器群8 2およびコンセント群8 3に伝える。あるいは、制御部7 1は、高速充電モードの残り時間（完了予測時間）をカウントダウンしていき、カウントダウンごとに残り時間を第2配線遮断器群8 1、住宅設置電気機器群8 2およびコンセント群8 3に伝える。これに応じて、第2配線遮断器群8 1、住宅設置電気機器群8 2およびコンセント群8 3では、時間表示装置1 2 2に高速充電モードの残り時間を表示する。

[0191] S 1 0 9での蓄電池6 2に対しての高速充電モードによる充電開始後に、制御装置5 4の制御部7 1は、ユーザにより入力装置5 6から低速充電モードへの変更指示が入力されているか否かを判定する（S 1 1 0）。この判定の結果、低速充電モードへの変更指示が入力されていれば、低速充電モード

への移行処理を行い（S 1 2 0）、カウント値 n を 0 にリセットした後（S 1 2 1）、S 1 0 3 に進んで低速充電モードによる充電を行う。

[0192] 一方、S 1 1 0 の判定の結果、低速充電モードへの変更指示が入力されていなければ、制御部 7 1 は、入力装置 5 6 から電気自動車への充電電力 P_v に対する追加要求が入力されたかどうかを判定する（S 1 1 1）。なお、この判定は、高速充電モードによる蓄電池 6 2 に対しての充電の開始前に行ってもよい。

[0193] S 1 1 1 での判定の結果、電気自動車への充電電力 P_v に対する追加要求が入力されていなければ、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、高速充電モードによる充電の完了まで充電を継続し、充電が完了すれば（S 1 1 9）、S 1 2 0 の処理へ進み、それ以降の処理を行う。処理を終了する。また、S 1 1 9 において高速充電モードによる充電が完了していなければ、S 1 1 0 に戻ってそれ以降の処理を行う。

[0194] 一方、S 1 1 1 での判定の結果、電気自動車への充電電力 P_v に対する追加要求が入力されていれば、制御装置 5 4 の制御部 7 1 は、充電電力 P_v の追加が可能かどうかを判定する（S 1 1 2）。この判定では、その時点における住宅設置電気機器への供給電力 P_{h1} が、充電電力 P_v の追加要求が行われた場合の住宅設置電気機器への供給電力 P_{hset2} を超える場合に、充電電力 P_v の追加が不可能と判定される。

[0195] なお、充電電力 P_v の追加要求は、充電電力 P_{vset1} を充電電力 P_{vset2} に増加するという要求である。また、供給電力 P_{h1} が、充電電力 P_v の追加要求が行われた場合の住宅設置電気機器への供給電力 P_{hset2} を超える場合とは、供給電力 P_{h1} を削減せずに、充電電力 P_{vset2} を設定すると入力電力 P_{in} が上限値（例えば 10 kW）を超える場合である。

[0196] S 1 1 2 での判定の結果、充電電力 P_v の追加が可能であれば、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を追加削減することなく、充電電力 P_v を追加する（S 1 1 3）。すなわち、充電電力 P_{vset1} を充電電力 P_{vset2}

に切り替えて増加させる。その後、S 1 1 9に進み、それ以降の処理を行う。

[0197] 一方、S 1 1 2での判定の結果、充電電力 P_v の追加が不可能であれば、住宅設置電気機器への供給電力 P_h をさらに削減する必要がある。そこで、制御部71は、記憶装置72の記憶内容を参照して、高速充電モードにおいて充電電力 P_v を追加する場合の、入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振分け設定の内容（供給電力 $P_{h\ set\ 2}$ 、充電電力 $P_{v\ set\ 2}$ ）を確認する。さらにその振分け設定の内容にしたがって、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が追加削減されるように、分電盤12への入力電力 P_{in} を振り分ける。

[0198] この場合、制御装置54の制御部71は、予め設定されている優先順位の順序にて追加遮断対象第2配線遮断器を遮断する（S 1 1 4）。具体的には、まず優先順位第1位の追加遮断対象第2配線遮断器を遮断する。これにより、遮断した追加遮断対象第2配線遮断器に接続されている住宅設置電気機器の分の消費電力が削減される。なお、上記優先順位に関しては、一つの優先順位（例えば優先順位第1位）に複数の追加遮断対象第2配線遮断器が設定されていてもよい。

[0199] 次に、制御部71は、S 1 1 4の処理の後、カウント値 n を $n+1$ とし（S 1 1 5）、 P_h 電力モニター51によって測定される住宅設置電気機器への供給電力 P_{h1} が供給電力 P_h の許容上限値以下であるか否かを判定する（S 1 1 6）。なお、ここでの供給電力 P_h の許容上限値は、高速充電モードにおいて充電電力 P_v を追加した場合の入力電力 P_{in} からの供給電力 P_h の振分け設定値（供給電力 $P_{h\ set\ 2}$ ）である。

[0200] S 1 1 6での判定の結果、供給電力 P_{h1} がその許容上限値（供給電力 $P_{h\ set\ 2}$ ）よりも大きければ、カウント値 n が2以下であるか否かを判定する（S 1 1 7）。なお、この場合の n の値2は、2に限定されることなく、2以上の適当な値に設定されていけばよい。

[0201] S 1 1 7での判定の結果、カウント値 n が2以下であれば、S 1 1 4に戻

り、S 1 1 4 の処理からS 1 1 7 の処理を繰り返す。なお、再度行うS 1 1 4 の処理においては、優先順位第2位の追加遮断対象第2配線遮断器を遮断する。

[0202] 次に、S 1 1 6 の判定において、供給電力 $P_h 1$ がその許容上限値（供給電力 $P_{h\ set\ 2}$ ）以下となれば、充電電力 P_v の追加が可能であるので、充電電力 P_v を追加する（S 1 1 7）。すなわち、充電電力 $P_{v\ set\ 1}$ を充電電力 $P_{v\ set\ 2}$ に切り替えて増加させる。その後、S 1 1 9に進み、それ以降の処理を行う。

[0203] 一方、S 1 1 6 の判定において、供給電力 $P_h 1$ がその許容上限値（供給電力 $P_{h\ set\ 2}$ ）よりも大きく、S 1 1 7 の判定においてカウント値 n が2よりも大きければ、制御部71は、充電電力 P_v の追加が不可である旨の表示を表示装置55に行わせる。これに加えて、入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分け（供給電力 $P_{h\ set\ 2}$ 、充電電力 $P_{v\ set\ 2}$ ）の再設定を促す旨の表示を表示装置55に行わせる。

[0204] なお、上記再設定は、ユーザに対して充電電力 P_v を減少させる方向の設定を要求する意図のものである。また、上記表示に加えて、音声により上記表示内容をユーザに報知してもよい。

[0205] 次に、制御部71は、S 1 1 9において高速充電モードによる充電が完了したか否かを判定し、充電が完了していればS 1 2 0へ進みそれ以降の処理を行う。一方、充電が完了していなければ、S 1 1 0に戻ってそれ以降の処理を繰り返す。

[0206] なお、S 1 1 8での表示により、ユーザにて入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分け（供給電力 $P_{h\ set\ 2}$ 、充電電力 $P_{v\ set\ 2}$ ）が変更された場合、この変更後の設定は、記憶装置72に記憶される。その後、変更後の設定は、S 1 1 2およびS 1 1 6等の処理に反映される。

[0207] （充電スケジュールが設定されている場合の動作説明）

なお、本実施の形態において、充電スケジュールが設定されている場合の電気自動車充電装置 2 の動作については、図 1 2 において説明したとおりである。この場合、図 1 2 の S 5 6 の動作は図 1 3 の S 1 0 5 から図 1 4 の S 1 1 6 の動作に相当する。

[0208] 本実施の形態の電気自動車充電装置 2 では、上記のように、前記実施の形態の電気自動車充電装置 2 と同様、高速充電モードによる充電動作の場合に、低速充電モードによる充電動作の場合よりも、住宅設置電気機器への供給電力が削減され、電気自動車への充電電力が増加するように、住宅設置電気機器への供給電力が制御される。これにより、使用電力上限値、すなわち契約電力が設定されている条件下において、高速充電モードによる電気自動車 3 の蓄電池 6 2 に対しての充電を適切に行うことができる。

[0209] また、高速充電モードでの住宅設置電気機器の消費電力を抑制する制御においては、第 2 配線遮断器 2 3 が遮断されるので、高速充電モードにおいて、簡単な制御にて住宅設置電気機器の消費電力を抑制することができる。

[0210] また、ユーザは、高速充電モードにおける遮断対象配線遮断器を第 2 配線遮断器 2 3 に接続されている住宅設置電気機器を確認しながら、入力装置 5 6 を操作して指定することができる。これにより、ユーザの希望を反映して、適当な第 2 配線遮断器 2 3 を遮断対象配線遮断器として設定することができる。

[0211] また、入力装置 5 6 から電気自動車 3 への充電電力 P_v の追加要求が入力された場合には、充電電力 P_v が追加要求に応じた値となるまで、ユーザにより予め設定された優先順位に従って追加遮断対象第 2 配線遮断器が順次遮断される。これにより、高速充電モードにおいて、充電電力 P_v の追加要求が生じた場合には、ユーザの希望を反映した優先順位に従って追加遮断対象第 2 配線遮断器を遮断させることができる。

[0212] [実施の形態 3]

本発明のさらに他の実施の形態を図面に基づいて以下に説明する。図 1 5 は本実施の形態の電気自動車充電装置を備えた電気自動車充電システムの構

成を示すブロック図である。

[0213] 本実施の形態では、図2に示した電気自動車充電装置2に代えて、図15に示す電気自動車充電装置201を備えている。この電気自動車充電装置201は、図3に示した制御装置54に代えて制御装置202を備え、制御装置202はさらに図2に示した制御部71に代えて制御部203を備えている。

[0214] また、電気自動車充電装置201は、ユーザの電気自動車3の使用スケジュール（以下、電気自動車使用スケジュールと称する）を管理するスケジュール管理装置204を備えている。このスケジュール管理装置204は、例えばスケジュール管理用のアプリケーションプログラムによって動作するパーソナルコンピュータであってもよい。電気自動車充電装置201における他の構成は、前述の電気自動車充電装置2の構成と同様である。

[0215] スケジュール管理装置204は、図16に示すように、電気自動車使用スケジュールとして、例えばユーザが電気自動車3を使用する予定日、出発時間および行き先を記憶している。図16は、図15に示したスケジュール管理装置204が記憶する電気自動車使用スケジュールの一例を示す説明図である。

[0216] 制御部203は、入力装置56から高速充電モードによる電気自動車3の充電が指示された場合、電気自動車3の予定走行距離、電気自動車3の電力消費率、電気自動車3の蓄電池62の電池残量および充電時間から、電気自動車3が予定走行距離を走行するのに必要な蓄電池62への充電電力量を計算する。次に、その計算結果から、電気自動車への充電電力 P_v を確保するための、入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分けを計算する。さらに、その計算結果に応じて、電気自動車への充電電力 P_v が確保され、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が削減されるように、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を制御する。また、振り分けられた電気自動車への充電電力 P_v により、決定された充電時間だけ電気自動車3の蓄電池62が充電されるように、充放電器

５３を制御する。

[0217] ここで、電気自動車３の予定走行距離は、スケジュール管理装置２０４の電気自動車使用スケジュールを参照し、電気自動車充電装置２０１が設置されている現在位置から「行き先」までの往復の距離とすることができる。また、具体的な距離は、インターネット上に公開されているＷｅｂサイトから取得してもよい。あるいは、電気自動車システム６１が備えているカーナビゲーションシステム２０５、あるいはインターネットから取得してもよい。あるいは、制御部２０３自体が距離計算機能を備えていてもよい。あるいは、ユーザが入力装置５６を操作して入力してもよい。

[0218] 上記のカーナビゲーションシステム２０５は、例えば図１７に示すように、ＧＰＳ(global positioning system)機能により、カーナビゲーションシステム２０５が搭載されている電気自動車３の地図上の位置を特定し、ユーザにて設定されている目的地まで電気自動車３を案内するものである。このために、カーナビゲーションシステム２０５は、表示装置２１１、入力装置２１２、地図データ記憶装置２１３、位置測定部２１４、走行距離計算部２１５、履歴情報記憶装置２１６および表示制御部２１７を備えている。

[0219] 入力装置２１２は、ユーザによる目的地や経路条件等の各種情報の入力に使用される。位置測定部２１４は、地図データ記憶装置２１３が記憶する地図データを参照して、ＧＰＳ機能により地図上の電気自動車３の位置を特定する。

[0220] 走行距離計算部２１５は、電気自動車３の走行距離を計算する。履歴情報記憶装置２１６は、電池残量測定部６３にて測定された、電気自動車３の走行に伴う電池残量の推移、および走行距離計算部２１５にて算出された走行距離等の履歴情報を記憶する。

[0221] 表示制御部２１７は、地図データ記憶装置２１３からの地図データ、位置測定部２１４にて測定される電気自動車３の位置情報、走行距離計算部２１５にて計算される電気自動車３の走行距離等に基づいて、電気自動車３の走

行を案内するための案内情報等を表示装置 211 に表示させる。

[0222] 電気自動車 3 の電力消費率 (km/kWh) は、カーナビゲーションシステム 205 の履歴情報記憶装置 216 に記憶されている情報から計算することができる。例えば、履歴情報記憶装置 216 に記憶されている、履歴情報としての電気自動車 3 の走行に伴う電池残量の推移および走行距離から計算することができる。あるいは、電気自動車 3 の電力消費率は、ユーザが入力装置 56 を操作して入力してもよい。

[0223] 電気自動車 3 の蓄電池 62 の電池残量は、電気自動車システム 61 の電池残量測定部 63 から取得することができる。

[0224] 充電時間は、現在時刻から電気自動車使用スケジュールに示されている出発時刻までの時間を充電時間として計算することができる。あるいは、充電時間は、ユーザが入力装置 56 を操作して入力してもよい。

[0225] 入力電力 P_{in} の振り分けにおいて、制御部 203 は、例えば、現在位置から「行き先」までの往復距離を予定走行距離とし、この予定走行距離が 100 km 、電力消費率が 10 km/kWh 、蓄電池 62 の残電力量が 2 kWh 、充電時間が 1 時間（現在時刻が $12:00$ 、出発時間が $13:00$ ）である場合の電気自動車への充電電力 P_v を求める。

[0226] 電気自動車 3 が予定走行距離を走行するのに必要な蓄電池 62 の電力量は、予定走行距離： 100 km および電力消費率： 10 km/kWh から、 10 kWh となる。また、蓄電池 62 に補充すべき充電量（電力量）は、蓄電池 62 の残電力量： 2 kWh から、 8 kWh となる。したがって、電気自動車への充電電力 P_v は、 8 kWh で 1 時間となる。なお、電気自動車への充電電力 P_v は、ユーザが入力装置 56 を操作して直接入力してもよい。

[0227] 上記の結果から、制御部 203 は、入力電力 P_{in} が 10 kW である場合、 $12:00$ から $13:00$ までの間は、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が 2 kW 、電気自動車への充電電力 P_v が 8 kW となるように、入力電力 P_{in} を振り分ける。さらに、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が 2 kW となるように、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を制御する。なお、住宅

設置電気機器への供給電力 P_h が2 kWとなるように制御する構成は、前述の実施の形態において説明したように、住宅設置電気機器群82の住宅設置電気機器の消費電力を直接に制御する構成、あるいは第2配線遮断器群81の第2配線遮断器23の遮断を制御する構成のいずれであってもよい。

[0228] (動作説明)

上記の構成において、本実施の形態の電気自動車充電装置201の動作を以下に説明する。図18は、本実施の形態における図15に示した電気自動車充電装置201の基本動作を示すフローチャートである。

[0229] 電気自動車充電装置201にて電気自動車3の蓄電池62を充電する際には、ユーザにより、充放電器53に備えられている充電用ケーブルが電気自動車3に接続される。これにより、充放電器53と蓄電池62とが接続される。また、電気自動車システム61と電気自動車充電装置201との通信が可能となる。

[0230] この状態において、図18に示すように、電気自動車充電装置201では、電気自動車3の蓄電池62に対する充電指示を受けると(S201)、設定されている充電モードが高速充電モードか低速充電モードかを判定する(S202)。

[0231] S202において、設定されている充電モードが低速充電モードであれば、低速充電モードによる充電を開始し(S203)、充電が完了すれば(S204)、処理を終了する。

[0232] 一方、S202において、設定されている充電モードが高速充電モードであれば、制御装置202の制御部203は、電気自動車3の予定走行距離、電気自動車3の電力消費率、電気自動車3の蓄電池62の電池残量および充電時間の各情報を取得する(S205)。

[0233] 次に、制御部203は、電気自動車3が予定走行距離を走行するのに必要な蓄電池62への充電電力量を計算する(S206)。

[0234] 次に、S206での計算結果から、電気自動車3への充電電力 P_v を確保するための、入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h

と電気自動車 3 への充電電力 P_v との振り分けを計算する (S 207)。なお、計算結果は、記憶装置 72 に記憶される。

[0235] 次に、制御装置 202 の制御部 203 は、設定された充電時間だけ、高速充電モードによる充電が行われるように、充放電器 53 および第 2 配線遮断器群 81 もしくは住宅設置電気機器群 82 を制御する (S 208)。なお、S 208 での高速充電モードによる充電動作の内容は、図 10 の S 15 から図 11 の S 31 の処理、もしくは図 13 の S 105 から図 14 の S 116 の処理に相当するものである。また、S 210 の処理は、図 11 の S 33 の処理に相当するものである。

[0236] 例えば、S 208 において、図 10 の S 15 から図 11 の S 31 の処理を行う場合には、制御部 203 は、記憶装置 72 の記憶内容を参照して、分電盤 12 への入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分け設定を確認し、かつ電力削減対象電気機器の設定の有無を判定する (S 15)。

[0237] 次に、制御部 203 は、S 15 での判定の結果に応じて、前述のように、S 16 または S 17 の処理を行う。

[0238] その後、制御部 203 は、 P_h 電力モニター 51 によって測定される住宅設置電気機器への供給電力 P_h がこの供給電力 P_h の許容上限値以下となれば (S 19)、S 23 へ進んで高速充電モードによる蓄電池 62 に対する充電を開始する。S 23 以下の処理は前述のとおりである。なお、この場合の供給電力 P_h の許容上限値は、図 18 の S 207 において計算された、電気自動車 3 への充電電力 P_v を確保するための、入力電力 P_{in} からの供給電力 P_h の振り分け設定値である。

[0239] 一方、S 15 ~ S 20 の処理の結果、S 19 の判定において、供給電力 P_h がその許容上限値以下とならなければ、制御部 203 は、前述のように、入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分けの再設定を促す旨の表示を表示装置 55 に行わせる (S 21)。

- [0240] S 2 1 の処理の後、制御部 2 0 3 は、入力装置 5 6 からのユーザによる充電電力 P_v の再設定（入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分けの再設定）の有無を判定し（S 2 2）、所定時間を経過するまでに充電電力 P_v の再設定の入力がなければ処理を終了する。
- [0241] 一方、S 2 2 において、充電電力 P_v の再設定の入力があれば、再設定された値に基づいて、S 1 6 または S 1 7 の処理を行い、S 1 9 の判定の結果、供給電力 P_h がその許容上限値以下となれば、制御部 2 0 3 は、図 1 1 の S 2 3 に進んで、高速充電モードによる蓄電池 6 2 に対しての充電を開始する。
- [0242] また、S 2 0 8 において、図 1 3 の S 1 0 5 から図 1 4 の S 1 1 6 の処理を行う場合には、制御部 2 0 3 は、記憶装置 7 2 の記憶内容を参照して、分電盤 1 2 への入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振分け設定の内容を確認する。さらにその振分け設定の内容にしたがって、住宅設置電気機器への供給電力 P_h が削減されるように、分電盤 1 2 への入力電力 P_{in} を振り分ける。この場合、制御装置 5 4 の制御部 2 0 3 は、第 2 配線遮断器群 8 1 の遮断対象第 2 配線遮断器を遮断する（S 1 0 5）。
- [0243] その後、制御部 2 0 3 は、 P_h 電力モニター 5 1 によって測定される住宅設置電気機器への供給電力 P_h がこの供給電力 P_h の許容上限値以下となれば（S 1 0 6）、S 1 0 9 へ進んで高速充電モードによる蓄電池 6 2 に対しての充電を開始する。S 1 0 9 以下の処理は前述のとおりである。なお、この場合の供給電力 P_h の許容上限値は、図 1 8 の S 2 0 7 において計算された、電気自動車 3 への充電電力 P_v を確保するための、入力電力 P_{in} からの供給電力 P_h の振分け設定値である。
- [0244] 一方、S 1 0 5 ～ S 1 0 8 の処理の結果、S 1 0 6 の判定において、供給電力 P_h がその許容上限値以下となれなければ、制御部 2 0 3 は、前述のように、入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気

自動車への充電電力 P_v との振り分けの再設定を促す旨の表示を表示装置55に行わせる(S107)。

[0245] S107の処理の後、制御部203は、入力装置56からのユーザによる充電電力 P_v の再設定(入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振り分けの再設定)の有無を判定し(S108)、所定時間を経過するまでに充電電力 P_v の再設定(遮断対象第2配線遮断器の再設定)の入力がなければ処理を終了する。

[0246] 一方、S108において、充電電力 P_v の再設定の入力があれば、その再設定の内容に基づいてS105の処理を行い、S106の判定の結果、供給電力 P_h がその許容上限値以下となれば、制御部203は、図14のS109に進んで、高速充電モードによる蓄電池62に対しての充電を開始する。

[0247] 本実施の形態の電気自動車充電装置201では、高速充電モードによる充電動作の場合に、制御部203は、電気自動車3の蓄電池62の残電力量を示す情報を電気自動車3から取得するとともに、電気自動車3の予定走行距離、電力消費率および充電時間を示す各情報を取得する。そして、取得したこれら情報に基づいて、充電時間あたりに必要な電気自動車3の充電量を計算し、この充電量を確保できるように、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を設定する。したがって、住宅設置電気機器への供給電力 P_h は、設定された値になるように制御される。これにより、電気自動車3への充電電力 P_v として、電気自動車3が予定走行距離を走行するのに必要な分の電力を確保することができる。また、住宅設置電気機器への供給電力 P_h については、不要に削減される事態を防止することができる。

[0248] [実施の形態4]

本発明のさらに他の実施の形態を図面に基づいて以下に説明する。図20は、住宅の受電設備1に電気自動車充電装置421が備えられている状態を示す説明図である。

[0249] 図20に示す構成が図1に示す構成と相違する点は、分電盤12がさらに第4配線遮断器25を備え、この第4配線遮断器25に充放電器401が接

続され、この充放電器４０１に家庭用据え置き蓄電池４０２が接続されている点、および家庭用据え置き蓄電池４０２の残電力量を測定する電池残量測定部４０３を備えている点である。なお、充放電器４０１、家庭用据え置き蓄電池４０２および電池残量測定部４０３は、電気自動車充電装置４２１に含まれている。

[0250] 第４配線遮断器２５は、第２配線遮断器２３および第３配線遮断器２４と同様の構成であり、図２１に示すように、給電線４１と接続されている。図２１は図２０に示した分電盤１２の具体的な構成を示す説明図である。

[0251] すなわち、第４配線遮断器２５は、給電線４１のＬ１線、Ｌ２線と接続されている。これにより、第４配線遮断器２５には、交流２００Ｖの電力が入力される。

[0252] 充放電器４０１は充放電器５３と同様の構成であり、第４配線遮断器２５を介して供給される交流電力を直流電力に変換して家庭用据え置き蓄電池４０２を充電する動作を行う。また、家庭用据え置き蓄電池４０２から供給される直流電力を交流電力に変換して、給電線４１すなわち住宅設置電気機器（家電機器）へ供給する動作を行う。なお、家庭用据え置き蓄電池４０２に対する充放電器４０１による充電は、高速充電モード以外の家庭用据え置き蓄電池４０２からの放電が行われない期間に行われる。この期間としては、例えば家庭の消費電力が少ない時間帯、特に料金の安い深夜電力を利用できる時間帯が好ましい。

[0253] 制御装置４１１は、図１に示した制御装置５４と同様、充放電器４０１による電気自動車３の蓄電池６２に対しての充電動作、および電気自動車３の蓄電池６２の放電による住宅設置の蓄電池に対する充電動作など、充放電器４０１の動作を制御する。また、制御装置４１１は、充放電器４０１による家庭用据え置き蓄電池４０２に対しての充電動作、および家庭用据え置き蓄電池４０２の放電による給電線４１すなわち住宅設置電気機器（家電機器）に対しての電力供給動作など、充放電器４０１の動作を制御する。さらに、制御装置４１１は、住宅に契約電力（使用電力上限値）が設定されている状

態において、高速充電モードが選択されている場合に、高速充電モードによる蓄電池 6 2 の充電が適切に行われるように、住宅設置電気機器への供給電力 P_h を制御する。

[0254] 本実施の形態では、家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 から充放電器 4 0 1 へ交流電力を供給可能であることから、電気自動車の充電電力 P_v 、住宅設置電気機器への供給電力 P_h 、充放電器 4 0 1 の放電電力 P_b および分電盤 1 2 への入力電力 P_{in} の関係は、

$$P_{in} = (P_h - P_b) + P_v$$

となる。また、分電盤 1 2 への入力電力 P_{in} と契約電力 P_c との関係において、 $P_c > P_{in}$

である点は同じである。

[0255] 上記の式において入力電力 P_{in} は一定であり、 $P_h - P_b$ は入力電力 P_{in} から住宅設置電気機器へ振り分けられる電力（供給電力 P_{hset1} ）である。したがって、本実施の形態の構成では、充放電器 4 0 1 の放電電力 P_b の分だけ、住宅設置電気機器への供給電力 P_{hset1} を削減でき、その削減分すなわち充放電器 4 0 1 の放電電力 P_b の分だけ、電気自動車への充電電力 P_{vset1} を増やすことができる。なお、本実施の形態において、家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 からの放電は、家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 の満充電の状態に対して例えば残電力量が 2 0 %（下限値）となる状態まで可能である。

[0256] 図 2 2 は、図 2 0 に示した電気自動車充電装置 4 2 1 を備えた電気自動車充電システムの構成を示すブロック図である。図 2 2 の構成が図 3 に示した構成と異なる点は、電気自動車充電装置 4 2 1 がさらに充放電器 4 0 1、家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 および電池残量測定部 4 0 3 を備えている点である。さらに、制御装置 4 1 1 の制御部 4 1 2 が、電池残量測定部 4 0 3 からの家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 の残電力量に基づいて、充放電器 4 0 1 の動作を制御する点である。

[0257] 上記の構成において、本実施の形態の電気自動車充電装置 4 2 1 の動作を

以下に説明する。図23は、図20に示した電気自動車充電装置421の動作を示すフローチャートである。図24は、図22の動作に続く電気自動車充電装置421の基本動作を示すフローチャートである。なお、図23の動作は図10の動作に対応し、図24の動作は図11に対応する。

[0258] ユーザにより電気自動車充電装置421の電源がオンにされると、制御装置411の制御部412がカウント値 n を0にリセットし、ユーザにより充電ケーブルが電気自動車3に接続されると、充放電器53と蓄電池62とが接続される。また、電気自動車システム61と電気自動車充電装置421との通信が可能となる。

[0259] 電気自動車充電装置421では、電気自動車3の蓄電池62に対する充電指示を受けると(S11)、設定されている充電モードが高速充電モードか低速充電モードかを判定する(S12)。

[0260] S12において、設定されている充電モードが高速充電モードであれば、制御部412は、電池残量測定部403から家庭用据え置き蓄電池402の残電力量の情報を取得する。また、制御部412は、記憶装置72の記憶内容を参照して、分電盤12への入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振分け設定(供給電力 P_{hset1} 、充電電力 P_{vset1})の内容を確認する(S301)。

[0261] 次に、制御部412は、充電電力 P_{vset1} と電気自動車3の蓄電池62の残電力量から、蓄電池62の充電完了までの充電時間を算出する(S302)。さらに、家庭用据え置き蓄電池402からの放電可能な電力量を算出し、この電力量をS302にて算出した充電時間で割る計算により、家庭用据え置き蓄電池402からの放電電力 P_b を決定し、放電する(S303)。

[0262] 例えば、充電電力 P_{vset1} が5kWのとき、充電時間が3時間であり、家庭用据え置き蓄電池402の放電可能な電力量が6kWhであれば、6kWを3時間で割り、放電電力 P_b は2kWとなる。6kWh放電後の家庭用据え置き蓄電池402の充電状態(残電力量)は、残量20%となるよう

に設定する。

[0263] 次に、制御部412は、Ph電力モニター51にて測定された供給電力Ph1が供給電力Phの許容上限値（供給電力Phset1）以下であるか否かを判定する（S304）。この場合、供給電力Ph1は放電電力Pbを引いた値になっている。この判定の結果がYESであれば、図24のS23に進んで、高速充電モードによる充電を開始する。一方、S304での判定結果がNOであれば、S15に進んで、それ以降の処理を行う。

[0264] 制御部412は、S304での判定結果がNOであれば、電力削減対象電気機器の設定の有無を判定する（S15）。

[0265] S15での判定の結果、電力削減対象電気機器が設定されていなければ、予めの設定に基づいて、各住宅設置電気機器の消費電力を一律に所定%削減する（S16）。

[0266] 一方、S15での判定の結果、電力削減対象電気機器が設定されていれば、S301において確認した、入力電力Pinについての振分け設定（供給電力Phset1、充電電力Pvset1）の内容を参照して、住宅設置電気機器への供給電力Phが削減されるように、分電盤12への入力電力Pinを振り分ける。この場合、制御装置411の制御部412は、住宅設置電気機器群82の電力削減対象電気機器に対して消費電力の削減を指示する（S17）。

[0267] なお、図23のS13～S14、およびS18～S22、S307における制御部412の動作については、S307にて家庭用据え置き蓄電池402からの放電を停止し、S22からS301に戻る点以外は、図10に基づいて説明したとおりである。

[0268] その後、S19の判定の結果、供給電力Ph1が許容上限値（供給電力Phset1）以下となれば、制御部412は、図24のS23において、高速充電モードによる蓄電池62に対しての充電を開始する。

[0269] 家庭用据え置き蓄電池402からの放電の可否の判定に関し、制御部412は、S301において取得した家庭用据え置き蓄電池402の残電力量に

基づいて、家庭用据え置き蓄電池 402 からの放電が可能であるかどうかを判定する。この判定は、家庭用据え置き蓄電池 402 の残電力量が満充電の 20%を超えていれば可能とし、20%以下であれば不可と判定する。例えば、50%の残量の場合、20%までの30%を放電電力として使用可能とする。30%の残量の場合は10%を放電可能とする。

[0270] さらに、家庭用据え置き蓄電池 402 からの放電が可能である場合、家庭用据え置き蓄電池 402 の残電力量に基づいて、放電時間とその放電時間における放電電力 P_b を設定してもよい。なお、放電時間はユーザもしくは制御部 412 が適当な時間を設定してもよい。

[0271] 家庭用据え置き蓄電池 402 からの放電電力 P_b による放電が行われた場合、放電電力 P_b が住宅設置電気機器への供給電力 P_h として供給される。したがって、放電電力 P_b の分だけ家電機器の電力削減を行うことができる。

[0272] S23での高速充電モードによる蓄電池 62 に対しての充電開始後、制御部 412 は、ユーザにより入力装置 56 から低速充電モードへの変更指示が入力されているか否かを判定する (S24)。この判定の結果、低速充電モードへの変更指示が入力されていなければ、制御部 412 は、電池残量測定部 403 の測定結果に基づいて、家庭用据え置き蓄電池 402 の残電力量が下限値に達したかどうかを判定する (S305)。

[0273] S305での判定の結果、家庭用据え置き蓄電池 402 の残電力量が下限値に達していなければ、S25に進み、それ以降の処理を行う。

[0274] 一方、S305での判定の結果、家庭用据え置き蓄電池 402 の残電力量が下限値 (残電力量が満充電に対する20%の状態) に達しており、充放電器 401 を介して家庭用据え置き蓄電池 402 からの放電電力 P_b が住宅設置電気機器に供給されている場合には、S36に進む。S36では、低速充電モードへの移行処理を行い、高速充電を停止後に充放電器 401 を停止させる。これにより、家庭用据え置き蓄電池 402 からの放電電力 P_b の供給が停止される (S306)。

[0275] なお、もし、S306での放電電力 P_b の供給の停止を、高速充電モードの停止よりも先に行ってしまうと、入力電力 P_{in} からの住宅設置電気機器への振分け電力（供給電力 P_{hset1} ）は、放電電力 P_b が供給されていない場合の状態に戻り、入力電力 P_{in} が契約電力 P_c を超えてしまう可能性がある。そこで、S36の処理にて高速充電モードを先に終了し、S306にて放電電力 P_b の供給を停止後に、S13の低速充電モードによる充電に移行する。これにより、 $P_c < P_{in}$ になる恐れがなく、正常に低速充電モードに移行することができる。

[0276] なお、図24のS25～S35、S37における制御部412の動作については、図11に基づいて説明したとおりである。

[0277] 本実施の形態の電気自動車充電装置421の他の動作を以下に説明する。図25は、図20に示した電気自動車充電装置421の他の動作を示すフローチャートである。図26は、図25の動作に続く電気自動車充電装置421の動作を示すフローチャートである。なお、図25の動作は図13の動作に対応し、図26の動作は図14に対応する。

[0278] ユーザにより電気自動車充電装置421の電源がオンにされ、充電用ケーブルが電気自動車3に接続されると、充放電器53と蓄電池62とが接続される。また、電気自動車システム61と電気自動車充電装置421との通信が可能となる。

[0279] 電気自動車充電装置421では、電気自動車3の蓄電池62に対する充電指示を受けると（S101）、設定されている充電モードが高速充電モードか低速充電モードかを判定する（S102）。

[0280] S102において、設定されている充電モードが高速充電モードであれば、制御部412は、電池残量測定部403から家庭用据え置き蓄電池402の残電力量の情報を取得する。また、制御部412は、記憶装置72の記憶内容を参照して、高速充電モードの場合の、分電盤12への入力電力 P_{in} についての住宅設置電気機器への供給電力 P_h と電気自動車への充電電力 P_v との振分け設定（供給電力 P_{hset1} 、充電電力 P_{vset1} ）の内容

を確認する（S401）。

[0281] 次に、制御部412は、充電電力 P_{vset1} と電気自動車3の蓄電池62の残電力量から、蓄電池62の充電完了までの充電時間を算出する（S402）。さらに、家庭用据え置き蓄電池402からの放電可能な電力量を算出し、この電力量をS402にて算出した充電時間で割る計算により、家庭用据え置き蓄電池402からの放電電力 P_b を決定し、放電する（S403）。

[0282] 次に、制御部412は、 P_h 電力モニター51にて測定された供給電力 P_{h1} が供給電力 P_h の許容上限値（供給電力 P_{hset1} ）以下であるか否かを判定する（S404）。この場合、供給電力 P_{h1} は放電電力 P_b を引いた値になっている。この判定の結果がYESであれば、図26のS109に進んで、高速充電モードによる充電を開始する。一方、S404での判定結果がNOであれば、S105に進んで、それ以降の処理を行う。

[0283] 制御部412は、S404での判定結果がNOであれば、高速充電モードの場合の入力電力 P_{in} についての振分け設定の内容（充電電力 P_{vset1} 、供給電力 P_{hset1} ）にしたがって、分電盤12への入力電力 P_{in} を振り分ける。この場合、制御部412は、第2配線遮断器群81の遮断対象第2配線遮断器を遮断する（S105）。これに伴い、遮断対象第2配線遮断器に接続されている住宅設置電気機器への電力供給が遮断される。これにより、住宅設置電気機器への電力供給が遮断された分、電気自動車への充電電力 P_v を増加させることができる。

[0284] 制御部412は、S105の処理の後、 P_h 電力モニター51によって測定される住宅設置電気機器への供給電力 P_{h1} がこの供給電力 P_h の許容上限値（供給電力 P_{hset1} ）以下か否かを判定する（S106）。

[0285] この判定の結果がYESであれば、図26のS109に進んで、高速充電モードによる充電を開始する。一方、S404での判定結果がNOであれば、家庭用据え置き蓄電池402からの放電を停止し、充電電力 P_{vset1} 、供給電力 P_{hset1} の再設定を促す旨の表示を表示装置55に行わせる

(S407)。

[0286] S407の処理の後、制御部412は、入力装置56からのユーザによる充電電力 P_v の再設定（充電電力 $P_{v\ set\ 1}$ 、供給電力 $P_{h\ set\ 1}$ の再設定）の有無を判定し（S108）、所定時間を経過するまでに充電電力 P_v の再設定（遮断対象第2配線遮断器の再設定）の入力がなければ処理を終了する。一方、S108において、充電電力 P_v の再設定の入力があれば、その再設定の内容に基づいてS105の処理を行う。

[0287] なお、上記の処理においても、図10に示したS18、S19（S106）およびS20を経てS15（S105）に戻るような処理を行ってもよい。この場合、S105において行われる処理は、第2配線遮断器群81に含まれる第2配線遮断器23の一つ（例えば予めユーザにて設定されている第2配線遮断器23）をさらに遮断するものとなる。

[0288] その後、S106の判定の結果、供給電力 P_h1 が許容上限値（供給電力 $P_{h\ set\ 1}$ ）以下となれば、制御部412は、図26のS109において、高速充電モードによる蓄電池62に対しての充電を開始する。

[0289] なお、図25のS103～S104における制御部412の動作については、図13に基づいて説明したとおりである。

[0290] 家庭用据え置き蓄電池402からの放電の可否の判定に関し、制御部412は、S401において取得した家庭用据え置き蓄電池402の残電力量に基づいて、家庭用据え置き蓄電池402からの放電が可能であるかどうかを判定する。この判定は、家庭用据え置き蓄電池402の残電力量が満充電の20%を超えていれば可能とし、20%以下であれば不可と判定する。

[0291] さらに、家庭用据え置き蓄電池402からの放電が可能である場合、家庭用据え置き蓄電池402の残電力量に基づいて、放電時間とその放電時間における放電電力 P_b を設定してもよい。なお、放電時間はユーザもしくは制御部412が適当な時間を設定してもよい。

[0292] 家庭用据え置き蓄電池402からの放電電力 P_b が行われた場合、放電電力 P_b が住宅設置電気機器への供給電力 P_h として供給される。したがって

、放電電力 P_b の分だけ家電機器の電力削減を行うことができる。

[0293] S 1 0 9での高速充電モードによる蓄電池 6 2 に対しての充電開始後、制御部 4 1 2 は、ユーザにより入力装置 5 6 から低速充電モードへの変更指示が入力されているか否かを判定する (S 1 1 0)。この判定の結果、低速充電モードへの変更指示が入力されていなければ、制御部 4 1 2 は、電池残量測定部 4 0 3 の測定結果に基づいて、家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 の残電力量が下限値に達したかどうかを判定する (S 4 0 5)。

[0294] S 4 0 5での判定の結果、家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 の残電力量が下限値に達していなければ、S 1 1 1に進み、それ以降の処理を行う。

[0295] 一方、S 4 0 5での判定の結果、家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 の残電力量が下限値 (残電力量が満充電に対する 2 0 %の状態) に達しており、充放電器 4 0 1 を介して家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 からの放電電力 P_b が住宅設置電気機器に供給されている場合には、S 1 2 0に進む。S 1 2 0では、低速充電モードへの移行処理を行い、高速充電を停止後に充放電器 4 0 1 を停止させる。これにより、家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 からの放電電力 P_b の供給が停止される (S 4 0 6)。

[0296] この場合、入力電力 P_{in} からの住宅設置電気機器への振り分け電力 (供給電力 P_{hset2}) は、放電電力 P_b が供給されていない場合の状態に戻り、入力電力 P_{in} が契約電力 P_c を超えてしまう可能性がある。そこで、高速充電モードを終了した後に、S 4 0 6、S 1 2 1の処理を経て、S 1 0 3の低速充電モードによる充電に移行する。

[0297] なお、図 2 6 の S 1 1 1 ~ S 1 2 0 における制御部 4 1 2 の動作については、図 1 4 に基づいて説明したとおりである。

[0298] 上記のように、本実施の形態の電気自動車充電装置 4 2 1 の構成は、先に説明した各実施の形態の電気自動車充電装置においても適用可能である。

[0299] 上記のように、本実施の形態の電気自動車充電装置 4 2 1 では、高速充電モードによる充電動作の場合に、充放電器 4 0 1 を介して家庭用据え置き蓄電池 4 0 2 からの放電電力 P_b を住宅設置電気機器へ供給するようになって

いる。したがって、放電電力 P_b の分だけ家電機器の電力を削減することができる。これにより、使用電力上限値、すなわち契約電力が設定されている条件下において、高速充電モードによる電気自動車3の蓄電池62に対しての充電を適切に行うことができる。

[0300] また、以上の実施の形態においては、充電優先動作による充電動作を高速充電モードによる充電動作として説明している。しかしながら、充電優先動作による充電動作を行う電気自動車充電装置2, 201, 421の構成は、高速充電モードに充電動作と低速充電モードによる充電動作をと選択可能な電気自動車充電装置に限らず、電機自動車の蓄電池を充電する電気自動車充電装置であれば適用可能である。

[0301] 最後に、電気自動車充電装置2, 201, 421の各ブロックは、ハードウェアロジックによって構成してもよいし、次のようにCPUを用いてソフトウェアによって実現してもよい。

[0302] すなわち、電気自動車充電装置2, 201, 421は、各機能を実現する制御プログラムの命令を実行するCPU (central processing unit)、上記プログラムを格納したR

OM (read only memory)、上記プログラムを展開するRAM (random access memory)、上記プログラムおよび各種データを格納するメモリ等の記憶装置(記録媒体)などを備えている。そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアである電気自動車充電装置2, 201, 421の制御プログラムのプログラムコード(実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム)をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体を、上記電気自動車充電装置2, 201, 421に供給し、そのコンピュータ(またはCPUやMPU)が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成可能である。

[0303] 上記記録媒体としては、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー(登録商標)ディスク/ハードディスク等の磁気ディスクやCD-ROM/MO/MD/DVD/CD-R等の光ディスクを含むディス

ク系、ＩＣカード（メモリカードを含む）／光カード等のカード系、あるいはマスクＲＯＭ／ＥＰＲＯＭ／ＥＥＰＲＯＭ／フラッシュＲＯＭ等の半導体メモリ系などを用いることができる。

[0304] また、電気自動車充電装置２，２０１，４２１を通信ネットワークと接続可能に構成し、上記プログラムコードを通信ネットワークを介して供給してもよい。この通信ネットワークとしては、特に限定されず、例えば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、ＬＡＮ、ＩＳＤＮ、ＶＡＮ、ＣＡＴＶ通信網、仮想専用網（virtual private network）、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等が利用可能である。また、通信ネットワークを構成する伝送媒体としては、特に限定されず、例えば、ＩＥＥＥ１３９４、ＵＳＢ、電力線搬送、ケーブルＴＶ回線、電話線、ＡＤＳＬ回線等の有線でも、ＩｒＤＡやリモコンのような赤外線、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、８０２．１１無線、ＨＤＲ、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。なお、本発明は、上記プログラムコードが電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。

[0305] 以上のように、本発明の電気自動車充電装置は、受電設備を介して入力される入力電力に、使用する電力の上限値として使用電力上限値が設定され、前記使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、前記電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池を充電する電気自動車充電装置において、前記充電器による前記蓄電池に対しての充電優先動作による充電動作の場合に、前記電気自動車への充電電力として設定された電力量を確保するように、前記住宅設置電気機器への供給電力を制御する制御部を備えている構成である。

[0306] また、本発明の電気自動車充電方法は、受電設備を介して入力される入力電力に、使用する電力の上限値として使用電力上限値が設定され、前記使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自

動車への充電電力とに振り分けられ、前記電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池を充電する電気自動車充電方法において、前記充電器による前記蓄電池に対しての充電優先動作による充電動作の場合に、前記電気自動車への充電電力として設定された電力量を確保するように、前記住宅設置電気機器への供給電力を制御する制御工程を備えている構成である。

[0307] 上記の構成によれば、受電設備、例えば分電盤を介して入力される入力電力には、使用する電力の上限値として使用電力上限値、例えば契約電力が設定されている。したがって、使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池の充電が行われる。

[0308] 制御部は（制御工程では）、充電器により電気自動車の蓄電池を充電優先動作により充電する場合に、電気自動車への充電電力として設定された電力量を確保するように、住宅設置電気機器への供給電力を制御する。

[0309] これにより、使用電力上限値が設定されている条件下において、蓄電池に対しての充電を迅速に行うことができる。

[0310] 本発明の電気自動車充電装置は、受電設備を介して入力される入力電力に、使用する電力の上限値として使用電力上限値が設定され、前記使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、前記電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池を充電する電気自動車充電装置において、前記充電器による充電動作として、低速充電モードによる充電動作、または低速充電モードよりも単位時間当たりの電力供給量が多くなる充電優先動作としての高速充電モードによる充電動作を選択可能であり、前記高速充電モードによる充電動作の場合に、前記低速充電モードによる充電動作の場合よりも、前記住宅設置電気機器への供給電力が削減され、前記電気自動車への充電電力が増加するように、前記住宅設置電気機器への供給電力を制御する制

御部を備えていることを特徴としている。

[0311] また、本発明の電気自動車充電方法は、受電設備を介して入力される入力電力に、使用する電力の上限値として使用電力上限値が設定され、前記使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、前記電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池を充電する電気自動車充電方法において、前記充電器による充電動作として、低速充電モードによる充電動作、または低速充電モードよりも単位時間当たりの電力供給量が多くなる充電優先動作としての高速充電モードによる充電動作を選択可能であり、前記高速充電モードによる充電動作の場合に、前記低速充電モードによる充電動作の場合よりも、前記住宅設置電気機器への供給電力が削減され、前記電気自動車への充電電力が増加するように、前記住宅設置電気機器への供給電力を制御する制御工程を備えていることを特徴としている。

[0312] 上記の構成によれば、受電設備、例えば分電盤を介して入力される入力電力には、使用する電力の上限値として使用電力上限値、例えば契約電力が設定されている。したがって、使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池の充電が行われる。

[0313] 充電器による充電動作としては、低速充電モードによる充電動作、または低速充電モードよりも単位時間当たりの電力供給量が多くなる充電優先動作としての高速充電モードによる充電動作を選択可能である。制御部は（制御工程では）、高速充電モードによる充電動作の場合に、低速充電モードによる充電動作の場合よりも、住宅設置電気機器への供給電力が削減され、電気自動車への充電電力が増加するように、住宅設置電気機器への供給電力を制御する。

[0314] これにより、使用電力上限値が設定されている条件下において、高速充電モードによる蓄電池に対しての充電を適切に、すなわち迅速に行うことがで

きる。

[0315] 上記の電気自動車充電装置において、前記制御部は、前記充電優先動作において、前記受電設備に接続されている住宅設置電気機器の消費電力が抑制されるように住宅設置電気機器を制御する構成であってもよい。

[0316] 上記の構成によれば、充電器により電気自動車の蓄電池を充電優先動作により充電する場合、例えば高速充電モードにより充電する場合に、受電設備に接続されている住宅設置電気機器の消費電力が抑制されるように住宅設置電気機器が制御される。したがって、例えば電力削減対象電気機器毎に消費電力の抑制量を設定するといったように、住宅設置電気機器の消費電力の抑制に対して、柔軟な制御が可能となる。

[0317] 上記の電気自動車充電装置は、入力装置と、前記入力装置からの入力情報を記憶する記憶装置とを備え、前記記憶装置は、複数の前記住宅設置電気機器のうちから前記入力装置からの入力により指定された電力削減対象電気機器を記憶し、前記制御部は、前記充電優先動作において、前記電力削減対象電気機器に対して、消費電力が抑制されるように制御する構成としてもよい。

[0318] 上記の構成によれば、電力削減対象電気機器をユーザが入力装置を操作して指定することができる。これにより、ユーザの希望を反映して、適当な住宅設置電気機器を電力削減対象電気機器として設定することができる。

[0319] 上記の電気自動車充電装置において、前記記憶装置は、複数の前記住宅設置電気機器のうちから前記入力装置からの入力により指定された、電力追加削減対象電気機器および前記電力追加削減対象電気機器としての優先順位を記憶し、前記制御部は、前記充電優先動作において、前記入力装置から前記充電電力の追加要求が入力された場合に、前記充電電力が前記追加要求に応じた値となるまで、前記優先順位に従って前記電力追加削減対象電気機器への供給電力が削減されるように、前記電力追加削減対象電気機器を制御する構成としてもよい。

[0320] 上記の構成によれば、入力装置から充電電力の追加要求が入力された場合

には、充電電力が追加要求に応じた値となるまで、ユーザにより予め設定された優先順位に従って電力追加削減対象電気機器への供給電力が削減されるように、電力追加削減対象電気機器が制御される。これにより、充電器により電気自動車の蓄電池を充電優先動作により充電する際に、例えば高速充電モードにより充電する際に、充電電力の追加要求が生じた場合には、ユーザの希望を反映した優先順位に従って電力追加削減対象電気機器に対する消費電力削減のための制御を行うことができる。

[0321] 上記の電気自動車充電装置において、前記住宅設置電気機器は、配線遮断器を介して前記受電設備と接続され、前記制御部は、前記充電優先動作での前記住宅設置電気機器の消費電力を抑制する制御において、配線遮断器を遮断させる構成としてもよい。

[0322] 上記の構成によれば、充電器により電気自動車の蓄電池を充電優先動作により充電する場合、例えば高速充電モードにより充電する場合の住宅設置電気機器の消費電力を抑制する制御においては、配線遮断器が遮断される。したがって、電気自動車の蓄電池を充電する場合において、簡単な制御にて住宅設置電気機器の消費電力を抑制することができる。

[0323] 上記の電気自動車充電装置は、入力装置と、前記入力装置からの入力情報を記憶する記憶装置とを備え、前記記憶装置は、複数の前記配線遮断器のうちから前記入力装置からの入力により指定された遮断対象配線遮断器を記憶し、前記制御部は、前記充電優先動作での前記住宅設置電気機器の消費電力を抑制する制御において、前記遮断対象配線遮断器を遮断させる構成としてもよい。

[0324] 上記の構成によれば、ユーザは、充電器により電気自動車の蓄電池を充電優先動作により充電する場合、例えば高速充電モードにより充電する場合の遮断対象配線遮断器を、配線遮断器に接続されている住宅設置電気機器を確認しながら、入力装置を操作して指定することができる。これにより、ユーザの希望を反映して、適当な配線遮断器を遮断対象配線遮断器として設定することができる。

- [0325] 上記の電気自動車充電装置において、前記記憶装置は、複数の前記住宅設置電気機器のうちから前記入力装置からの入力により指定された、追加遮断対象配線遮断器および前記追加遮断対象配線遮断器としての優先順位を記憶し、前記制御部は、前記充電優先動作において、前記入力装置から前記充電電力の追加要求が入力された場合に、前記充電電力が前記追加要求に応じた値となるまで、前記優先順位に従って前記追加遮断対象配線遮断器を遮断させる構成としてもよい。
- [0326] 上記の構成によれば、充電優先動作において、入力装置から充電電力の追加要求が入力された場合には、充電電力が追加要求に応じた値となるまで、ユーザにより予め設定された優先順位に従って追加遮断対象配線遮断器が順次遮断される。これにより、充電器により電気自動車の蓄電池を充電優先動作により充電する際、例えば高速充電モードにより充電する際において、充電電力の追加要求が生じた場合には、ユーザの希望を反映した優先順位に従って追加遮断対象配線遮断器を遮断させることができる。
- [0327] 上記の電気自動車充電装置は、家庭用据え置き蓄電池と、前記家庭用据え置き蓄電池に対する充電、および前記家庭用据え置き蓄電池からの放電による住宅設置電気機器への電力供給を行う充放電器とを備え、前記制御部は、前記高速充電モードによる充電動作の場合に、前記家庭用据え置き蓄電池からの放電により住宅設置電気機器に対する電力供給が行われるように前記充放電器を制御する構成としてもよい。
- [0328] 上記の構成によれば、高速充電モードによる充電動作の場合に、家庭用据え置き蓄電池からの放電により住宅設置電気機器に電力供給が行われる。したがって、家庭用据え置き蓄電池から電力供給が行われる分だけ、入力電力についての住宅設置電気機器への振り分け量が少なくなり、電気自動車への充電電力への振り分け量が増加する。これにより、これにより、入力電力について使用電力上限値が設定されている条件下において、蓄電池に対しての充電をさらに迅速に行うことができる。
- [0329] 上記の電気自動車充電装置は、前記家庭用据え置き蓄電池の残電力量を測

定する残電力量測定部を備え、前記制御部は、前記残電力量測定部にて測定される前記家庭用据え置き蓄電池の残電力量が下限値に達した場合に、前記家庭用据え置き蓄電池からの放電が停止されるように、前記充放電器を制御する構成としてもよい。

[0330] 上記の構成によれば、家庭用据え置き蓄電池の残電力量が下限値に達した場合に家庭用据え置き蓄電池からの放電が停止される。したがって、家庭用据え置き蓄電池から残電力量の下限値を超えて放電が行われしまい、家庭用据え置き蓄電池に支障を来す事態を防止することができる。

[0331] 上記の電気自動車充電装置は、入力装置と、前記入力装置からの入力情報を記憶する記憶装置とを備え、前記記憶装置は、前記入力装置からの入力により指定された、前記高前記充電優先動作による充電動作の実行時間についての設定情報を記憶し、前記制御部は、前記充電優先動作による充電動作を前記設定情報が示す実行時間において実行する構成としてもよい。

[0332] 上記の構成によれば、充電優先動作による充電動作が記憶装置に記憶されている設定情報が示す実行時間において実行される。これにより、ユーザは、入力装置を操作して充電優先動作による充電動作の実行時間を設定することにより、例えば電気自動車を使用しない時間など、希望する時間だけ電気自動車充電装置により充電優先動作による蓄電池の充電を行わせることができる。

[0333] 上記の電気自動車充電装置は、入力装置と、前記入力装置からの入力情報を記憶する記憶装置とを備え、前記記憶装置は、前記入力装置からの入力により指定された、前記高速充電モードの充電動作による前記蓄電池の満充電に対する充電量の上限値情報を記憶し、前記制御部は、前記電気自動車から、前記蓄電池の充電により変化する残電力量を示す情報を取得し、前記蓄電池の残電力量が前記上限値情報にて示される値に到達した場合に、前記充電優先動作による充電動作を終了させる構成としてもよい。

[0334] 上記の構成によれば、制御部は、電気自動車から、蓄電池の充電により変化する残電力量を示す情報を取得し、蓄電池の残電力量が記憶装置に記憶さ

れている上限値情報にて示される値に到達した場合に、充電優先動作による充電動作を終了させるように制御する。

[0335] したがって、ユーザは、入力装置を操作して、蓄電池の満充電に対する充電量の上限値を設定することにより、蓄電池の残電力量が希望する量となるように、電気自動車充電装置にて蓄電池を充電させることができる。

[0336] 上記の電気自動車充電装置において、前記制御部は、前記充電器による前記電気自動車の蓄電池に対しての前記充電優先動作による充電動作の場合に、前記蓄電池の残電力量を示す情報を前記蓄電池を備えた電気自動車から取得するとともに、前記蓄電池を備えた電気自動車の予定走行距離、電力消費率および充電時間を示す各情報を取得し、取得したこれら情報に基づいて、前記充電時間あたりに必要な前記電気自動車の充電量を計算し、この充電量を確保できるように、前記住宅設置電気機器への供給電力量を設定する構成としてもよい。

[0337] 上記の構成によれば、制御部は、充電器による電気自動車の蓄電池に対しての前記充電優先動作による充電動作の場合、例えば高速充電モードによる充電動作の場合に、蓄電池の残電力量を示す情報を電気自動車から取得するとともに、電気自動車の予定走行距離、電力消費率および充電時間を示す各情報を取得する。そして、取得したこれら情報に基づいて、充電時間あたりに必要な電気自動車の充電量を計算し、この充電量を確保できるように、住宅設置電気機器への供給電力を設定する。したがって、住宅設置電気機器への供給電力は、設定された値になるように制御される。

[0338] これにより、充電優先動作において、電気自動車への充電電力として、電気自動車が予定走行距離を走行するのに必要な分の電力を確保することができる。また、住宅設置電気機器への供給電力については、不要に削減される事態を防止することができる。

[0339] 上記の電気自動車充電装置において、前記蓄電池を備えた電気自動車の予定走行距離、電力消費率および充電時間を示す各情報は、入力装置から入力される構成としてもよい。

- [0340] 上記の構成によれば、電気自動車の予定走行距離、電力消費率および充電時間を示す各情報は、ユーザの操作により入力装置から入力することができるので、電気自動車充電装置は、簡単な構成にて、電気自動車が予定走行距離を走行するのに必要な分の電力を確保するための、住宅設置電気機器への供給電力量を設定することができる。
- [0341] 上記の電気自動車充電装置は、前記住宅設置電気機器と前記受電設備に接続されたコンセントとの少なくとも一方に設けられた、前記充電優先動作による充電動作状態であることを報知する報知手段を備え、前記制御部は、前記充電優先動作による充電動作時に、前記報知手段を動作させる構成としてもよい。
- [0342] 上記の構成によれば、充電優先動作による充電動作状態であることが、住宅設置電気機器と受電設備に接続されたコンセントとの少なくとも一方に設けられた報知手段によって報知されるので、ユーザは、充電優先動作による充電動作状態であることを容易に知ることができる。
- [0343] 上記の電気自動車充電装置は、前記住宅設置電気機器と前記受電設備に接続されたコンセントとの少なくとも一方に設けられた、前記充電優先動作による充電動作に関する時間表示を行う時間表示手段を備え、前記制御部は、前記充電優先動作において、前記時間表示手段を動作させる構成としてもよい。
- [0344] 上記の構成によれば、住宅設置電気機器と受電設備に接続されたコンセントとの少なくとも一方に設けられた時間表示手段により、例えば充電優先動作による充電動作時間や、充電動作の開始時刻あるいは終了時刻などの、充電優先動作による充電動作に関する時間表示が行われる。したがって、ユーザは、時間表示手段により充電優先動作による充電動作に関する時間を容易に知ることができる。
- [0345] 上記の電気自動車充電装置は、前記配線遮断器に設けられた、前記充電優先動作による充電動作状態であることを報知する報知手段を備え、前記制御部は、前記充電優先動作による充電動作時に、前記報知手段を動作させる構

成としてもよい。

[0346] 上記の構成によれば、充電優先動作による充電動作状態であることが、配線遮断器に設けられた報知手段によって報知されるので、ユーザは、充電優先動作による充電動作状態であることを容易に知ることができる。

[0347] 上記の電気自動車充電装置は、前記配線遮断器に設けられた、前記充電優先動作による充電動作に関する時間表示を行う時間表示手段を備え、前記制御部は、前記充電優先動作において、前記時間表示手段を動作させる構成としてもよい。

[0348] 上記の構成によれば、配線遮断器に設けられた時間表示手段により、例えば充電優先動作による充電動作時間や、充電動作の開始時刻あるいは終了時刻などの、充電優先動作による充電動作に関する時間表示が行われる。したがって、ユーザは、時間表示手段により充電優先動作による充電動作に関する時間を容易に知ることができる。

[0349] 上記の電気自動車充電装置において、前記住宅設置電気機器が接続されるコンセントには、コンセントからの給電を遮断する遮断回路が設けられ、前記制御部は、前記高速充電モードにおいて、前記住宅設置電気機器が接続されていないコンセントの前記遮断回路を遮断させる構成としてもよい。

[0350] 上記の構成によれば、高速充電モードにおいて、住宅設置電気機器が接続されていないコンセントの遮断回路が遮断される。これにより、高速充電モードにおいて、空いているコンセントに新たに住宅設置電気機器が接続されてコンセントから給電が行われてしまい、住宅設置電気機器の消費電力が増加する事態を防止すること、すなわち電気自動車への充電電力が減少する事態を防止することができる。

[0351] 上記の電気自動車充電装置において、前記住宅設置電気機器が接続されるコンセントと接続されている配線遮断器には、前記コンセントへの給電を遮断する遮断回路が設けられ、前記制御部は、前記高速充電モードにおいて、前記住宅設置電気機器が接続されていないコンセントのみに接続されている前記配線遮断器の前記遮断回路を遮断させる構成としてもよい。

[0352] 上記の構成によれば、高速充電モードにおいて、住宅設置電気機器が接続されていないコンセントのみに接続されている配線遮断器の遮断回路が遮断される。これにより、高速充電モードにおいて、空いているコンセントに新たに住宅設置電気機器が接続されてコンセントから給電が行われてしまい、住宅設置電気機器の消費電力が増加する事態を防止すること、すなわち電気自動車への充電電力が減少する事態を防止することができる。

[0353] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0354]	1	受電設備
	2	電気自動車充電装置
	3	電気自動車
	1 1	電力メーター
	1 2	分電盤
	2 1	第 1 配線遮断器
	2 2	漏電遮断器
	2 3	第 2 配線遮断器
	2 4	第 3 配線遮断器
	2 5	第 4 配線遮断器
	4 1	給電線
	4 2	200Vコンセント
	4 3	100Vコンセント
	5 1	Ph電力モニター
	5 2	Pv電力モニター
	5 3	充放電器
	5 4	制御装置

- 5 5 表示装置
- 5 6 入力装置
- 6 1 電気自動車システム
- 6 2 蓄電池
- 6 3 電池残量測定部
- 7 1 制御部
- 7 2 記憶装置
- 7 3 通信部
- 8 1 第2配線遮断器群
- 8 2 住宅設置電気機器群
- 8 3 コンセント群
- 1 2 1 L E D ランプ（報知手段）
- 1 2 2 時間表示装置（時間表示手段）
- 2 0 1 電気自動車充電装置
- 2 0 2 制御装置
- 2 0 3 制御部
- 2 0 5 カーナビゲーションシステム
- 3 0 1 開閉器
- 3 0 2 第1 F E T（遮断回路）
- 3 0 3 第2 F E T（遮断回路）
- 3 0 7 F E T 駆動回路（遮断回路）
- 4 0 1 充放電器
- 4 0 2 家庭用据え置き蓄電池
- 4 0 3 電池残量測定部
- 4 1 1 制御装置
- 4 1 2 制御部
- 4 2 1 電気自動車充電装置

請求の範囲

- [請求項1] 受電設備を介して入力される入力電力に、使用する電力の上限値として使用電力上限値が設定され、前記使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、前記電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池を充電する電気自動車充電装置において、
- 前記充電器による前記蓄電池に対しての充電優先動作による充電動作の場合に、前記電気自動車への充電電力として設定された電力量を確保するように、前記住宅設置電気機器への供給電力を制御する制御部を備えていることを特徴とする電気自動車充電装置。
- [請求項2] 受電設備を介して入力される入力電力に、使用する電力の上限値として使用電力上限値が設定され、前記使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、前記電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池を充電する電気自動車充電装置において、
- 前記充電器による充電動作として、低速充電モードによる充電動作、または低速充電モードよりも単位時間当たりの電力供給量が多くなる充電優先動作としての高速充電モードによる充電動作を選択可能であり、
- 前記高速充電モードによる充電動作の場合に、前記低速充電モードによる充電動作の場合よりも、前記住宅設置電気機器への供給電力が削減され、前記電気自動車への充電電力が増加するように、前記住宅設置電気機器への供給電力を制御する制御部を備えていることを特徴とする電気自動車充電装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記充電優先動作において、前記受電設備に接続されている住宅設置電気機器の消費電力が抑制されるように住宅設置電気機器を制御することを特徴とする請求項1または2に記載の電気自動車充電装置。

[請求項4] 入力装置と、前記入力装置からの入力情報を記憶する記憶装置とを備え、

前記記憶装置は、複数の前記住宅設置電気機器のうちから前記入力装置からの入力により指定された電力削減対象電気機器を記憶し、

前記制御部は、前記充電優先動作において、前記電力削減対象電気機器に対して、消費電力が抑制されるように制御することを特徴とする請求項3に記載の電気自動車充電装置。

[請求項5] 前記記憶装置は、複数の前記住宅設置電気機器のうちから前記入力装置からの入力により指定された、電力追加削減対象電気機器および前記電力追加削減対象電気機器としての優先順位を記憶し、

前記制御部は、前記充電優先動作において、前記入力装置から前記充電電力の追加要求が入力された場合に、前記充電電力が前記追加要求に応じた値となるまで、前記優先順位に従って前記電力追加削減対象電気機器への供給電力が削減されるように、前記電力追加削減対象電気機器を制御することを特徴とする請求項4に記載の電気自動車充電装置。

[請求項6] 前記住宅設置電気機器は、配線遮断器を介して前記受電設備と接続され、

前記制御部は、前記充電優先動作での前記住宅設置電気機器の消費電力を抑制する制御において、配線遮断器を遮断させることを特徴とする請求項1または2に記載の電気自動車充電装置。

[請求項7] 入力装置と、前記入力装置からの入力情報を記憶する記憶装置とを備え、

前記記憶装置は、複数の前記配線遮断器のうちから前記入力装置からの入力により指定された遮断対象配線遮断器を記憶し、

前記制御部は、前記充電優先動作での前記住宅設置電気機器の消費電力を抑制する制御において、前記遮断対象配線遮断器を遮断させることを特徴とする請求項6に記載の電気自動車充電装置。

[請求項8] 前記記憶装置は、複数の前記住宅設置電気機器のうちから前記入力装置からの入力により指定された、追加遮断対象配線遮断器および前記追加遮断対象配線遮断器としての優先順位を記憶し、

前記制御部は、前記充電優先動作において、前記入力装置から前記充電電力の追加要求が入力された場合に、前記充電電力が前記追加要求に応じた値となるまで、前記優先順位に従って前記追加遮断対象配線遮断器を遮断させることを特徴とする請求項7に記載の電気自動車充電装置。

[請求項9] 家庭用据え置き蓄電池と、

前記家庭用据え置き蓄電池に対する充電、および前記家庭用据え置き蓄電池からの放電による住宅設置電気機器への電力供給を行う充放電器とを備え、

前記制御部は、前記高速充電モードによる充電動作の場合に、前記家庭用据え置き蓄電池からの放電による住宅設置電気機器に対する電力供給が行われるように前記充放電器を制御することを特徴とする請求項2に記載の電気自動車充電装置。

[請求項10] 前記家庭用据え置き蓄電池の残電力量を測定する残電力量測定部を備え、

前記制御部は、前記残電力量測定部にて測定される前記家庭用据え置き蓄電池の残電力量が下限値に達した場合に、前記家庭用据え置き蓄電池からの放電が停止されるように、前記充放電器を制御することを特徴とする請求項9に記載の電気自動車充電装置。

[請求項11] 入力装置と、前記入力装置からの入力情報を記憶する記憶装置とを備え、

前記記憶装置は、前記入力装置からの入力により指定された、前記充電優先動作による充電動作の実行時間についての設定情報を記憶し、

前記制御部は、前記充電優先動作による充電動作を前記設定情報が

示す実行時間において実行することを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の電気自動車充電装置。

[請求項12] 入力装置と、前記入力装置からの入力情報を記憶する記憶装置とを備え、

前記記憶装置は、前記入力装置からの入力により指定された、前記高速充電モードの充電動作による前記蓄電池の満充電に対する充電量の上限値情報を記憶し、

前記制御部は、前記電気自動車から、前記蓄電池の充電により変化する残電力量を示す情報を取得し、前記蓄電池の残電力量が前記上限値情報にて示される値に到達した場合に、前記充電優先動作による充電動作を終了させることを特徴とする請求項 2 に記載の電気自動車充電装置。

[請求項13] 前記制御部は、前記充電器による前記電気自動車の蓄電池に対しての前記充電優先動作による充電動作の場合に、前記蓄電池の残電力量を示す情報を前記蓄電池を備えた電気自動車から取得するとともに、前記蓄電池を備えた電気自動車の予定走行距離、電力消費率および充電時間を示す各情報を取得し、取得したこれら情報に基づいて、前記充電時間あたりに必要な前記電気自動車の充電量を計算し、この充電量を確保できるように、前記住宅設置電気機器への供給電力量を設定することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の電気自動車充電装置。

[請求項14] 前記蓄電池を備えた電気自動車の予定走行距離、電力消費率および充電時間を示す各情報は、入力装置から入力されることを特徴とする請求項 13 に記載の電気自動車充電装置。

[請求項15] 前記住宅設置電気機器と前記受電設備に接続されたコンセントとの少なくとも一方に設けられた、前記充電優先動作による充電動作状態であることを報知する報知手段を備え、

前記制御部は、前記充電優先動作による充電動作時に、前記報知手

段を動作させることを特徴とする請求項 1 から 5、9 から 14 のいずれか 1 項に記載の電気自動車充電装置。

[請求項16] 前記住宅設置電気機器と前記受電設備に接続されたコンセントとの少なくとも一方に設けられた、前記充電優先動作による充電動作に関する時間表示を行う時間表示手段を備え、

前記制御部は、前記充電優先動作において、前記時間表示手段を動作させることを特徴とする請求項 1 から 5、9 から 14 のいずれか 1 項に記載の電気自動車充電装置。

[請求項17] 前記配線遮断器に設けられた、前記充電優先動作による充電動作状態であることを報知する報知手段を備え、

前記制御部は、前記充電優先動作による充電動作時に、前記報知手段を動作させることを特徴とする請求項 6 に記載の電気自動車充電装置。

[請求項18] 前記配線遮断器に設けられた、前記充電優先動作による充電動作に関する時間表示を行う時間表示手段を備え、

前記制御部は、前記充電優先動作において、前記時間表示手段を動作させることを特徴とする請求項 6 に記載の電気自動車充電装置。

[請求項19] 前記住宅設置電気機器が接続されるコンセントには、コンセントからの給電を遮断する遮断回路が設けられ、

前記制御部は、前記高速充電モードにおいて、前記住宅設置電気機器が接続されていないコンセントの前記遮断回路を遮断させることを特徴とする請求項 2 に記載の電気自動車充電装置。

[請求項20] 前記住宅設置電気機器が接続されるコンセントと接続されている配線遮断器には、前記コンセントへの給電を遮断する遮断回路が設けられ、

前記制御部は、前記高速充電モードにおいて、前記住宅設置電気機器が接続されていないコンセントのみに接続されている前記配線遮断器の前記遮断回路を遮断させることを特徴とする請求項 2 に記載の電

気自動車充電装置。

[請求項21] 受電設備を介して入力される入力電力に、使用する電力の上限値として使用電力上限値が設定され、前記使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、前記電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池を充電する電気自動車充電方法において、

前記充電器による前記蓄電池に対しての充電優先動作による充電動作の場合に、前記電気自動車への充電電力として設定された電力量を確保するように、前記住宅設置電気機器への供給電力を制御する制御工程を備えていることを特徴とする電気自動車充電方法。

[請求項22] 受電設備を介して入力される入力電力に、使用する電力の上限値として使用電力上限値が設定され、前記使用電力上限値以下の電力が少なくとも住宅設置電気機器への供給電力と電気自動車への充電電力とに振り分けられ、前記電気自動車への充電電力を使用して、充電器により電気自動車の蓄電池を充電する電気自動車充電方法において、

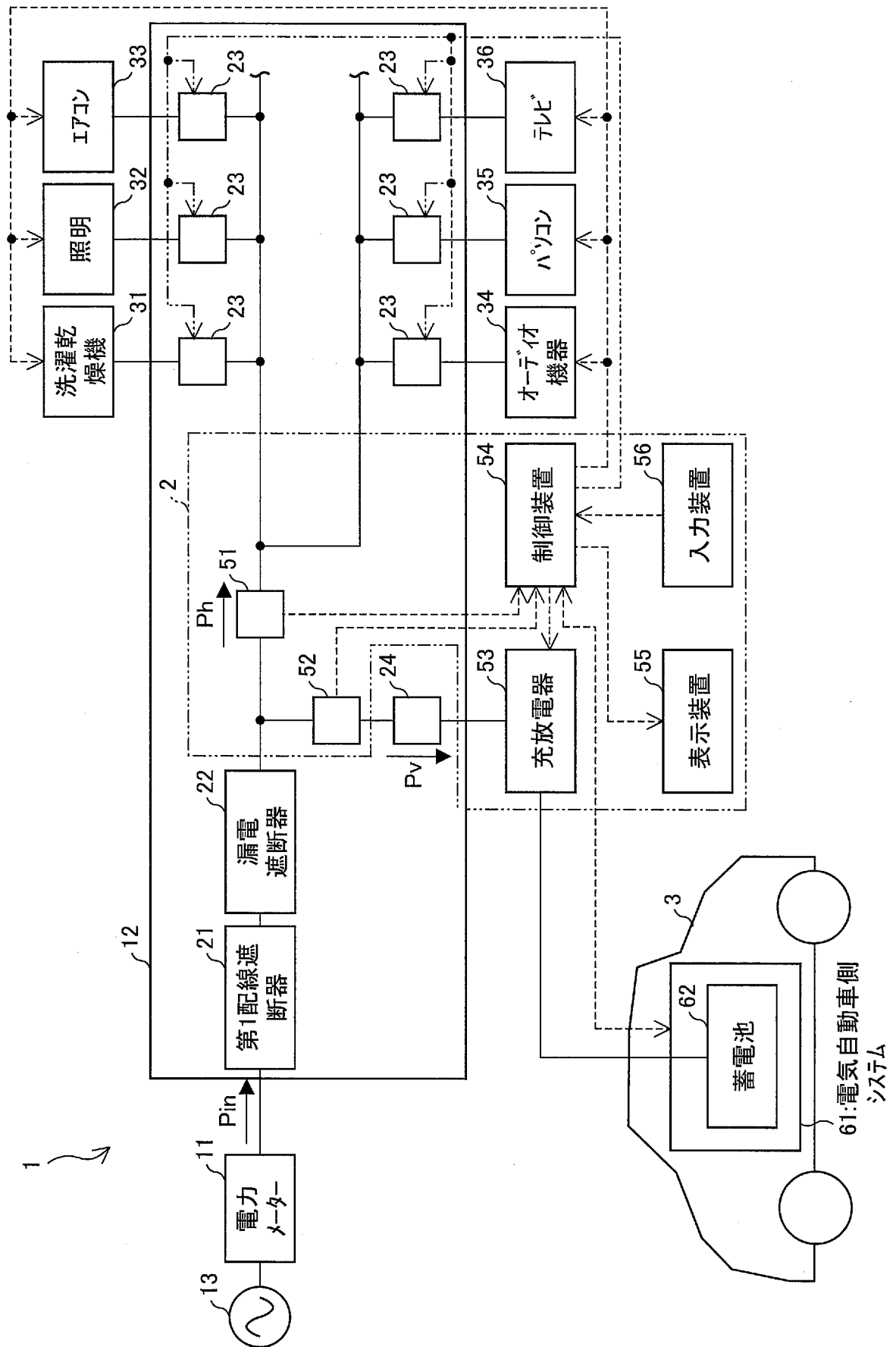
前記充電器による充電動作として、低速充電モードによる充電動作、または低速充電モードよりも単位時間当たりの電力供給量が多くなる充電優先動作としての高速充電モードによる充電動作を選択可能であり、

前記高速充電モードによる充電動作の場合に、前記低速充電モードによる充電動作の場合よりも、前記住宅設置電気機器への供給電力が削減され、前記電気自動車への充電電力が増加するように、前記住宅設置電気機器への供給電力を制御する制御工程を備えていることを特徴とする電気自動車充電方法。

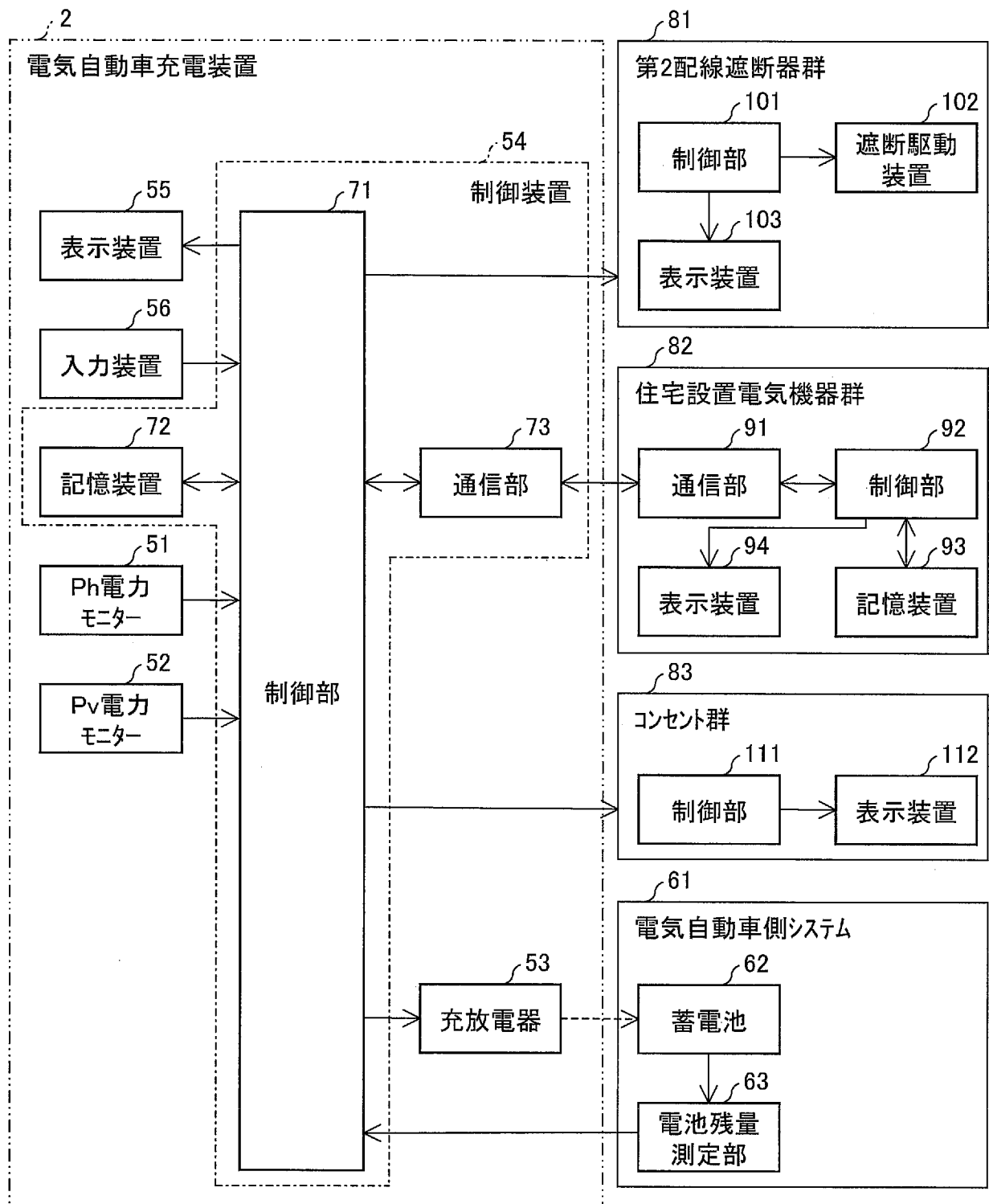
[請求項23] 請求項1から20のいずれか1項に記載の電気自動車充電装置の前記の各部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

[請求項24] 請求項23に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

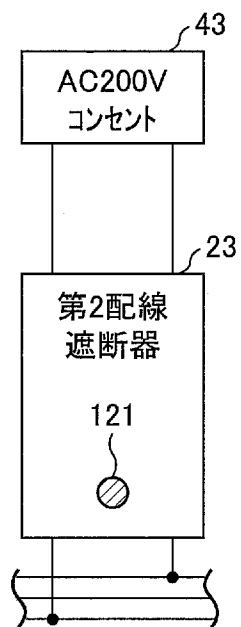
[図1]



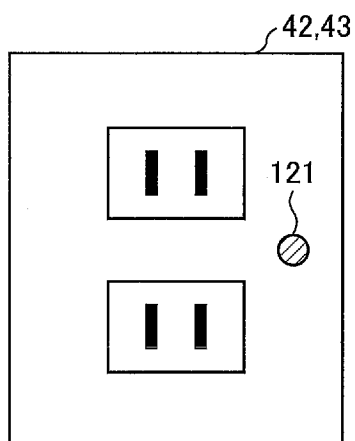
[図3]



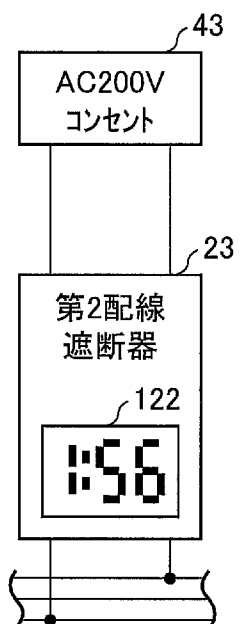
[図4]



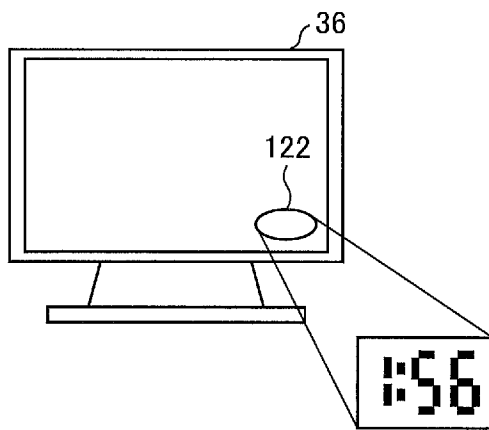
[図5]



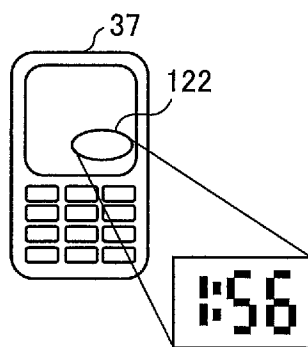
[図6]



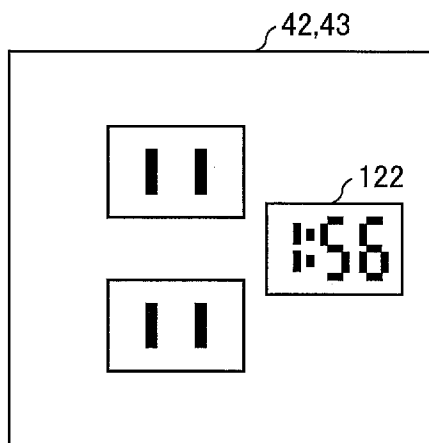
[図7]



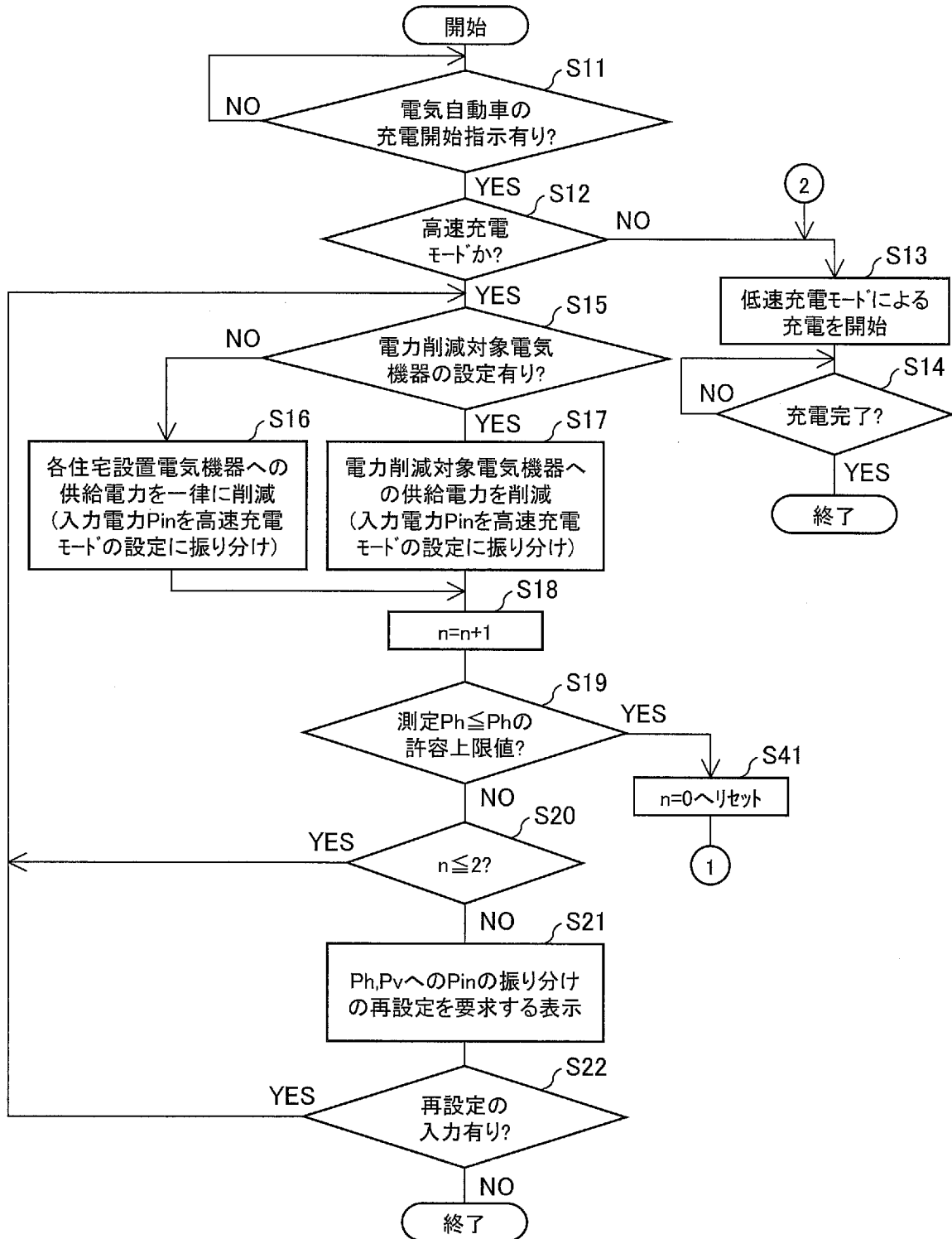
[図8]



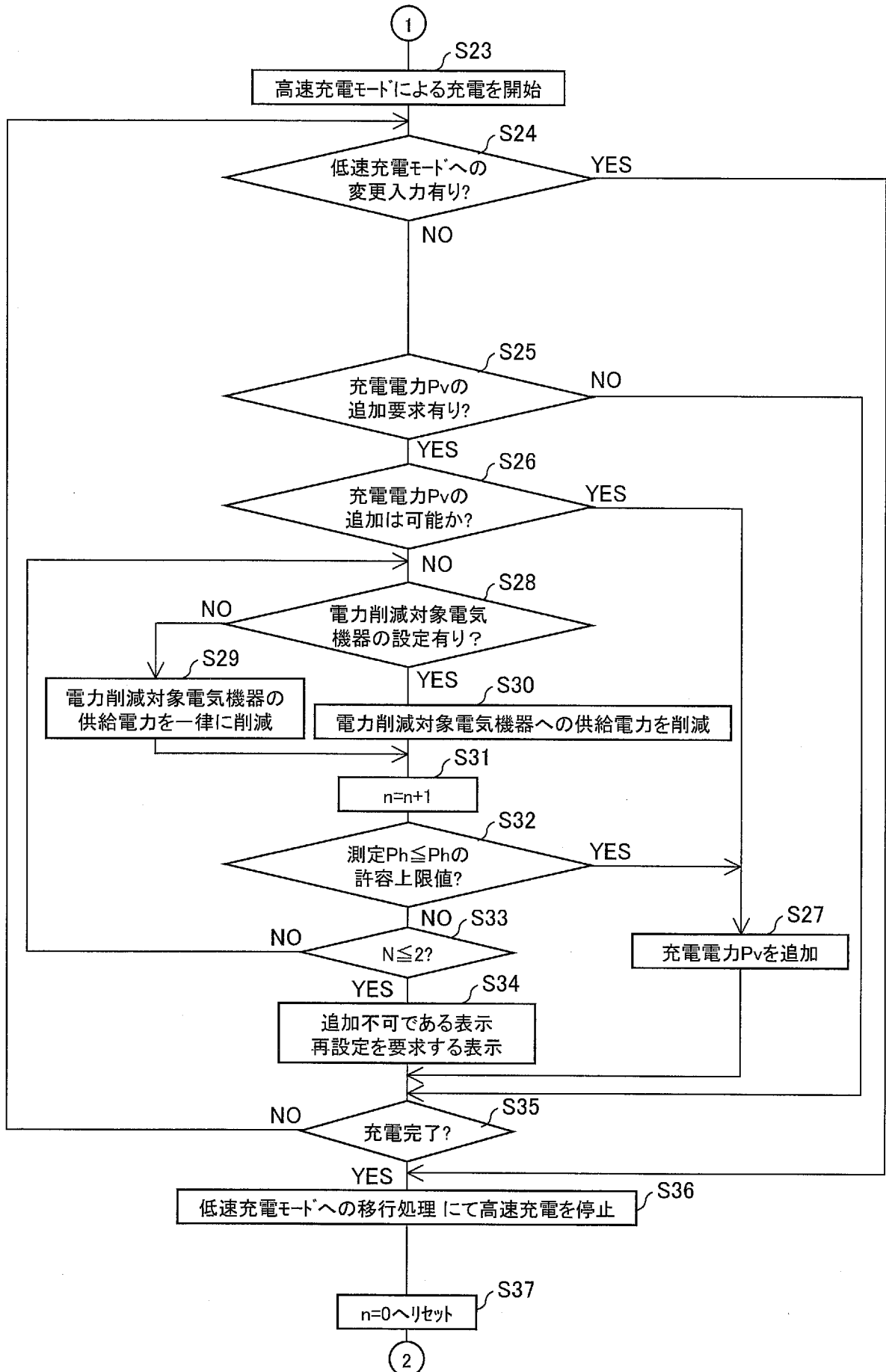
[図9]



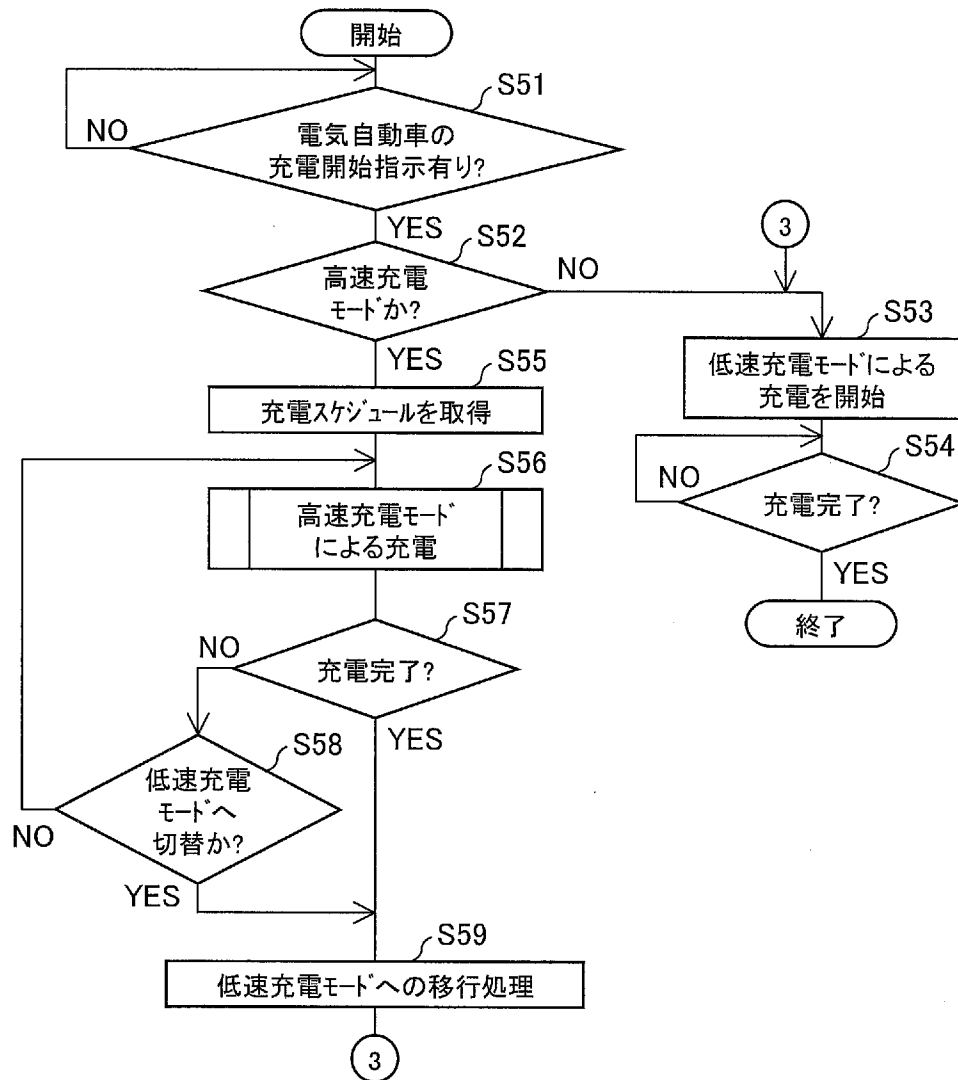
[図10]



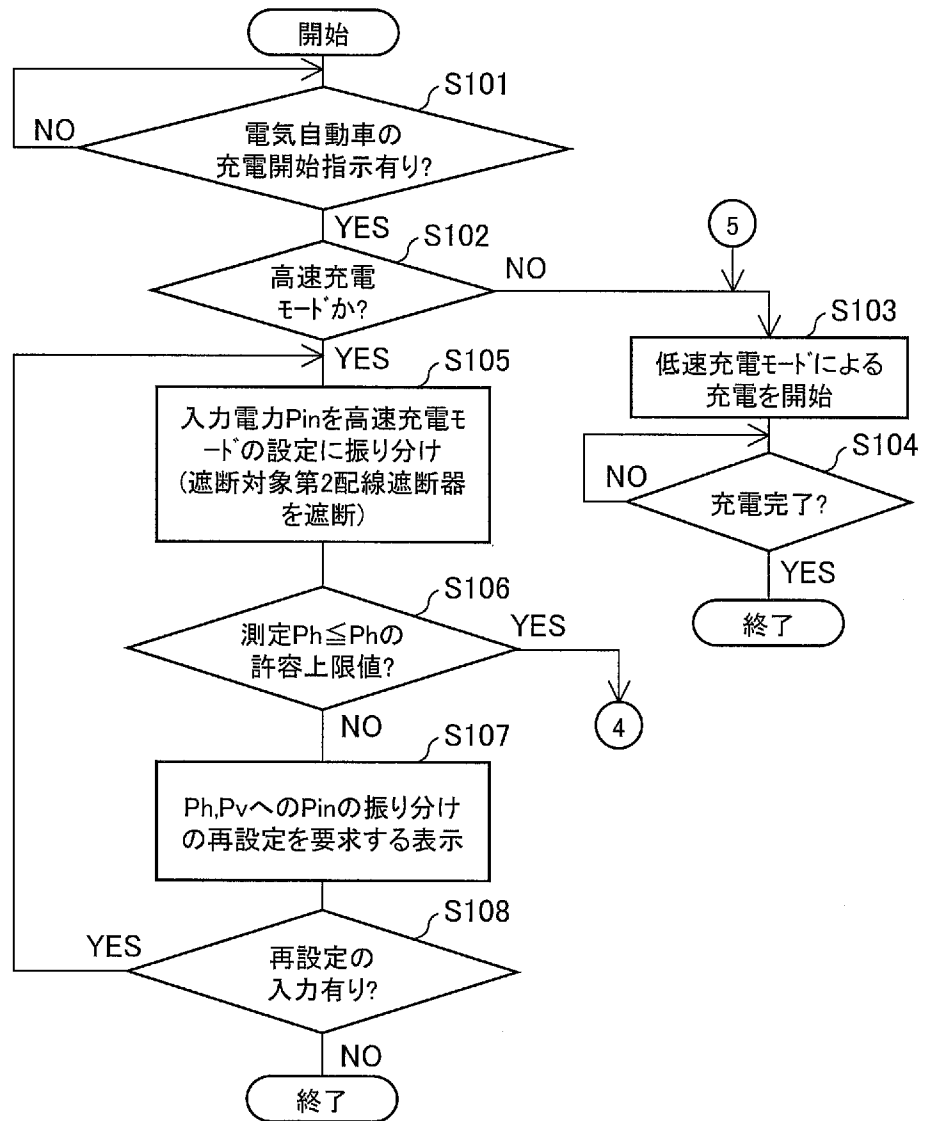
[図11]



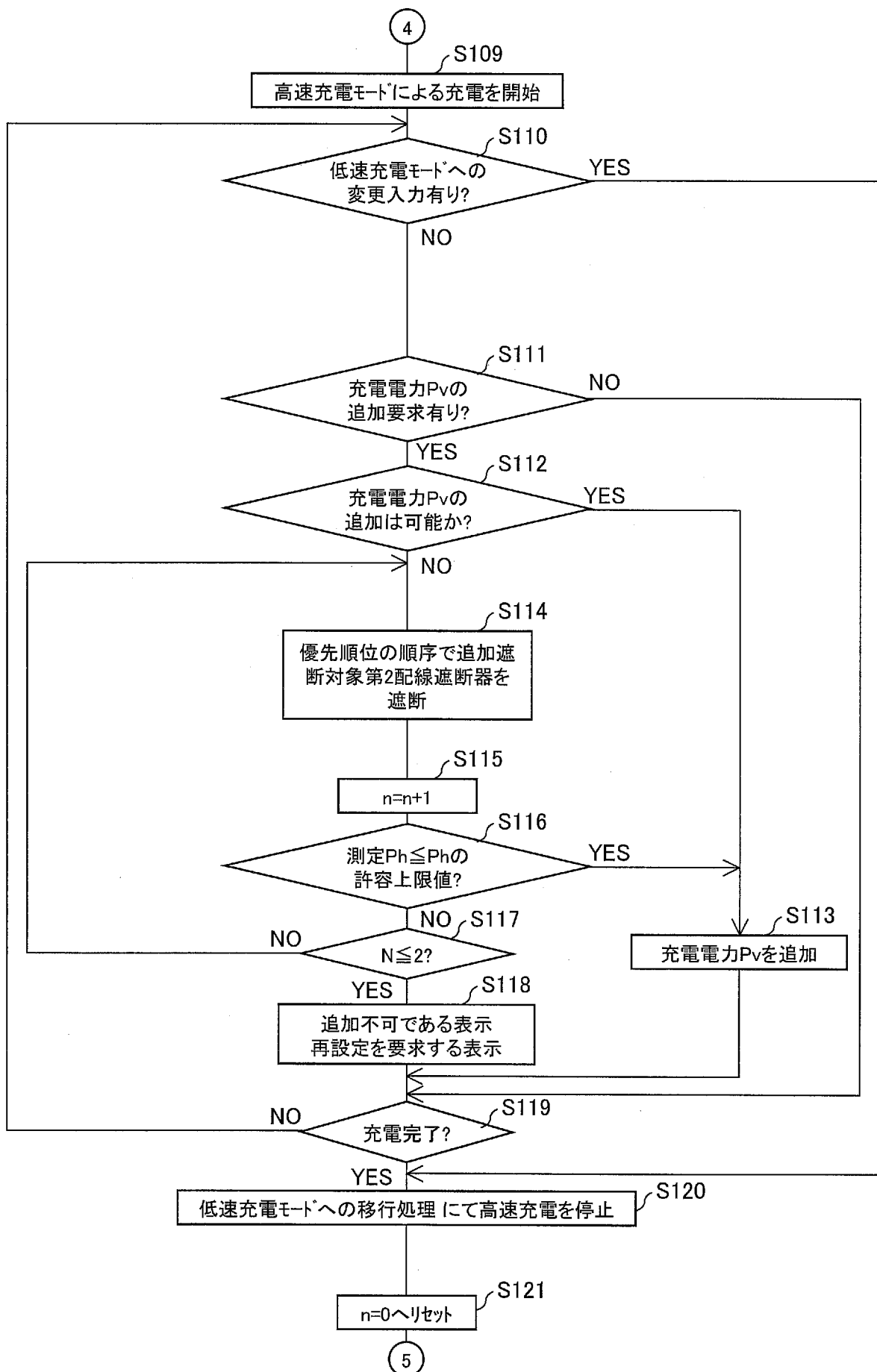
[図12]



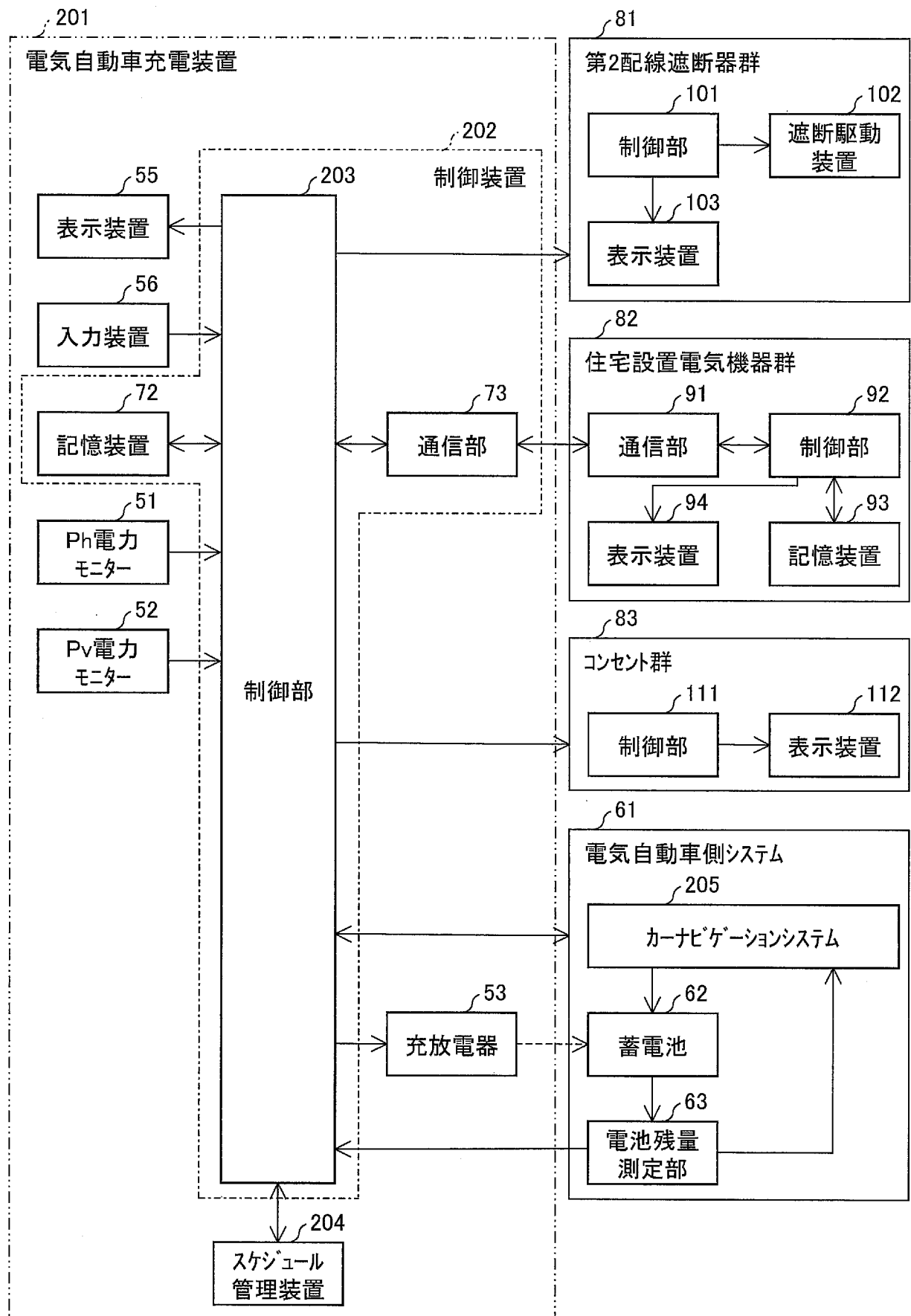
[図13]



[図14]



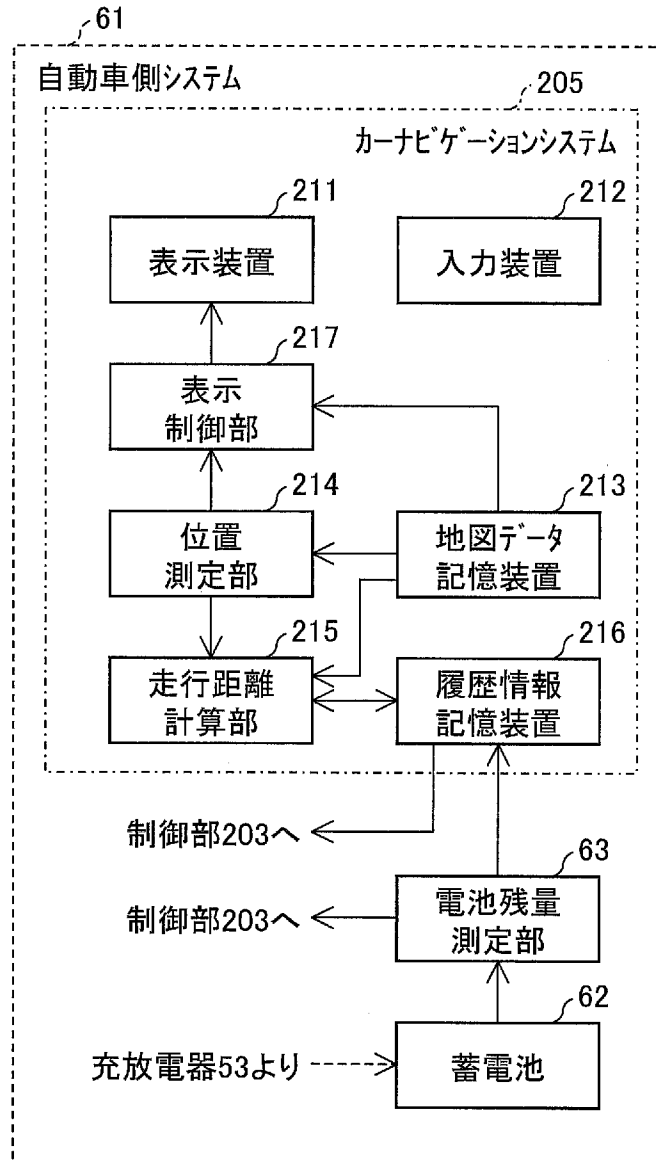
[図15]



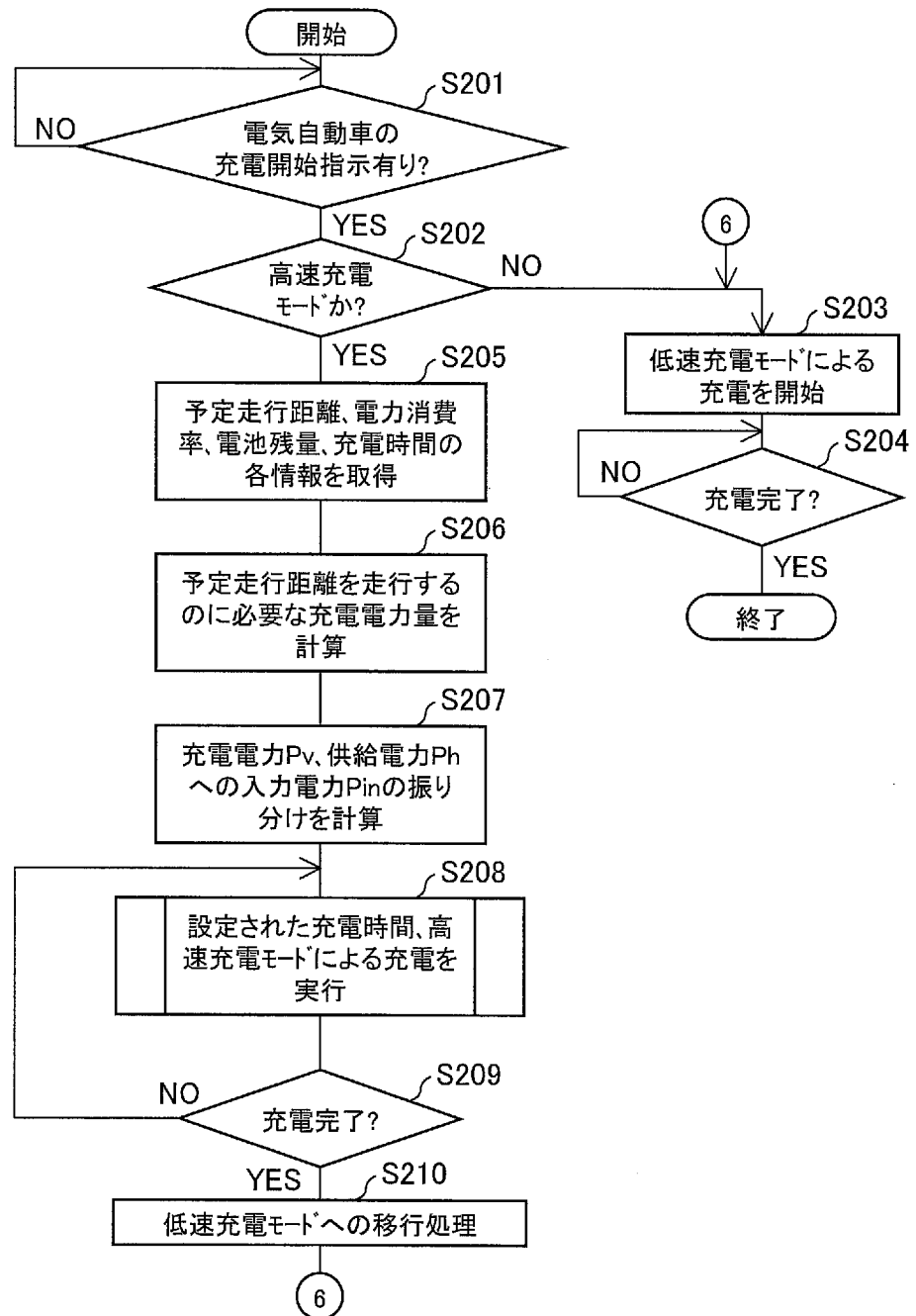
[図16]

	使用予定日	出発時刻	行き先	
1	2010/10/23	13:00	奈良公園	
2				

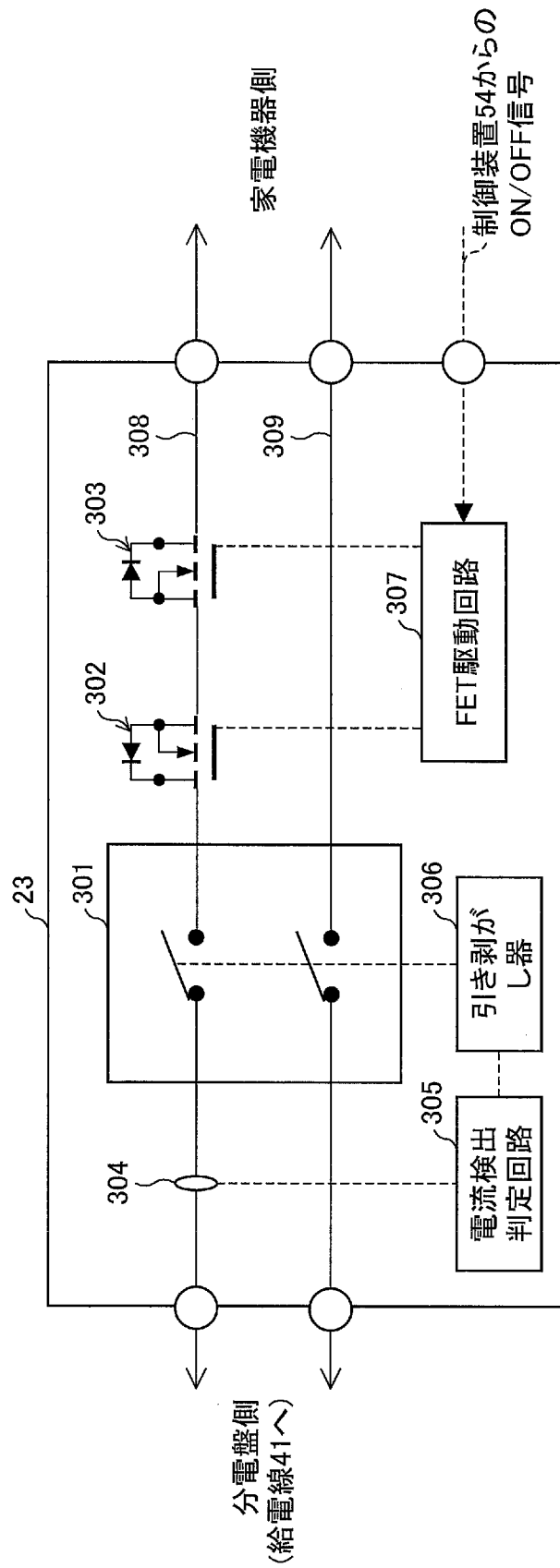
[図17]



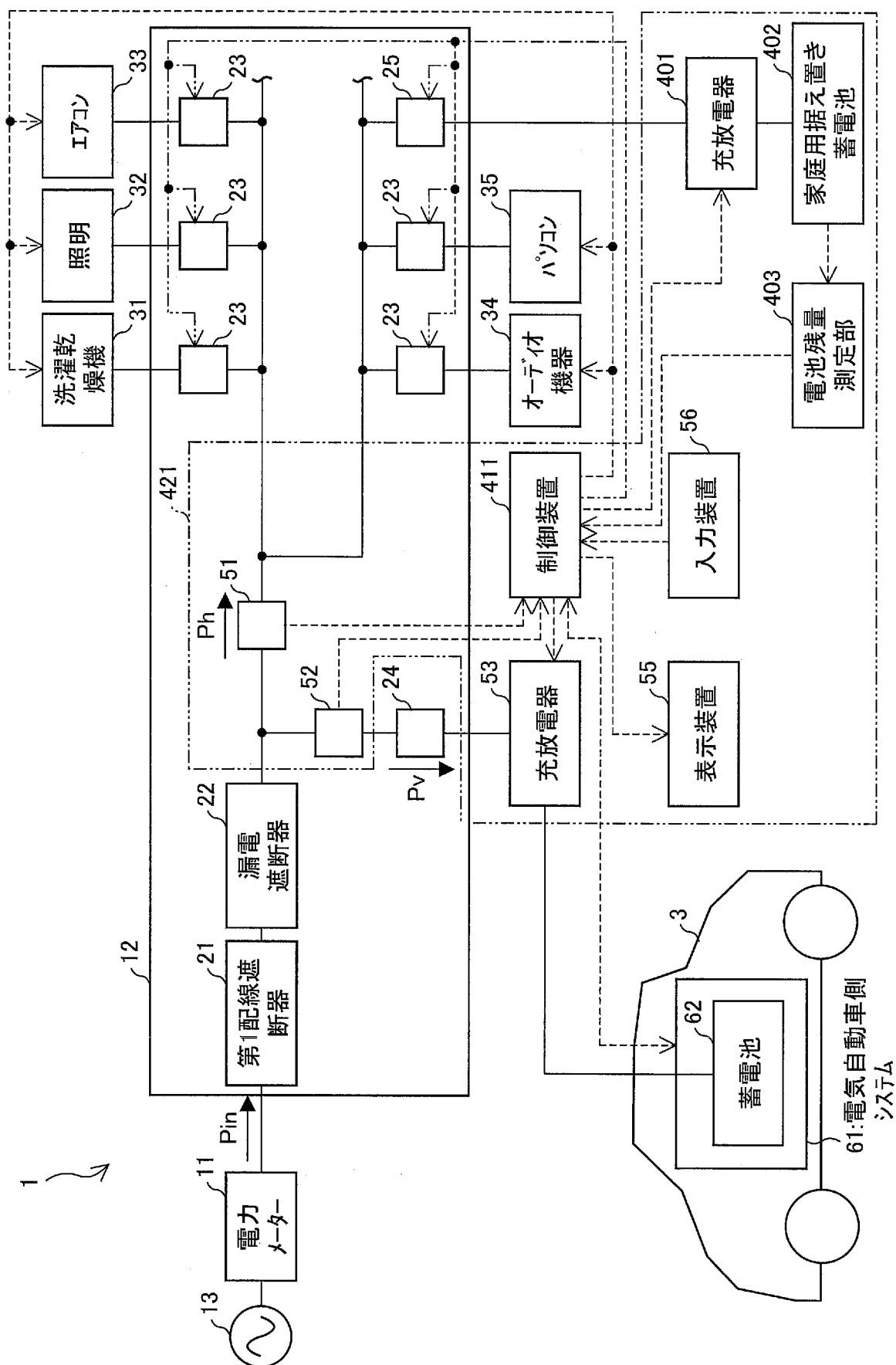
[図18]



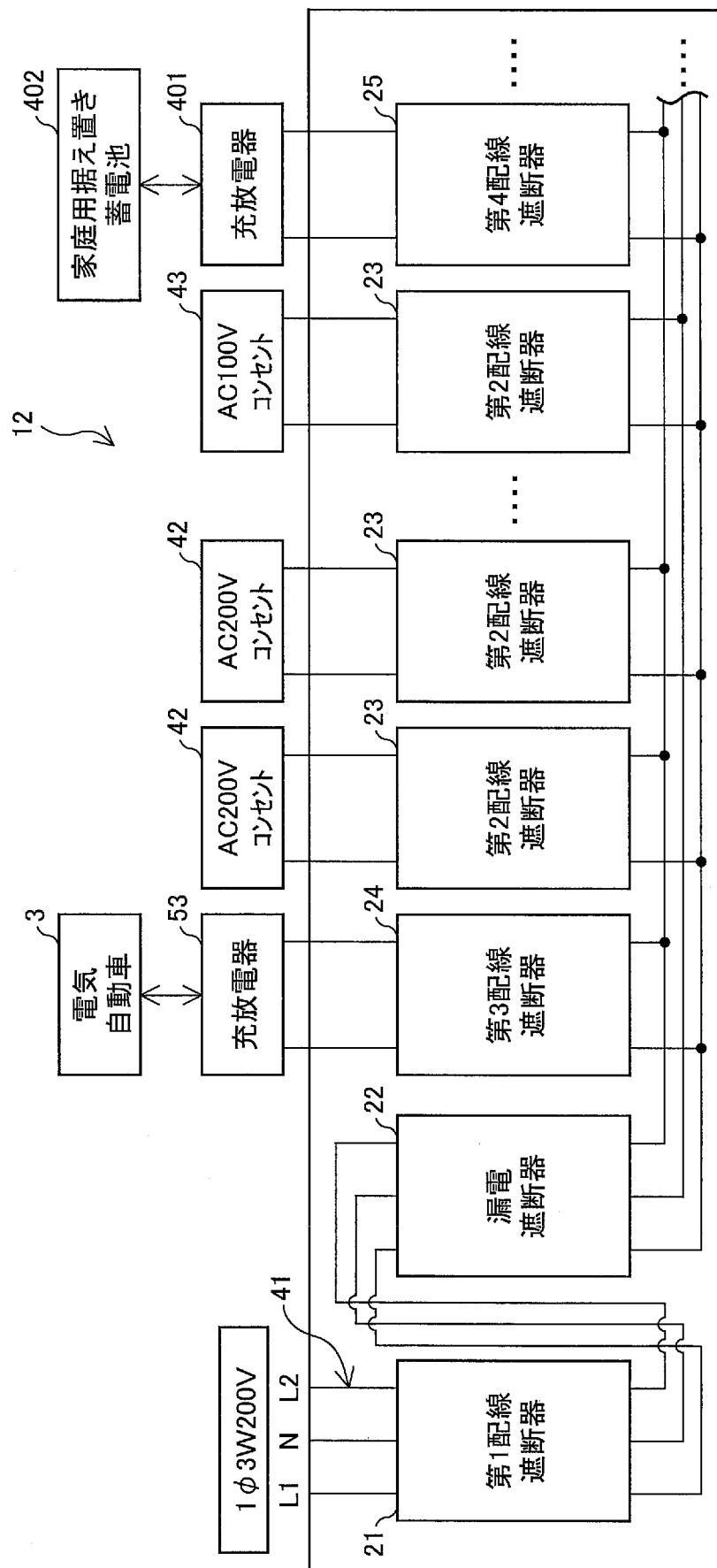
[図19]



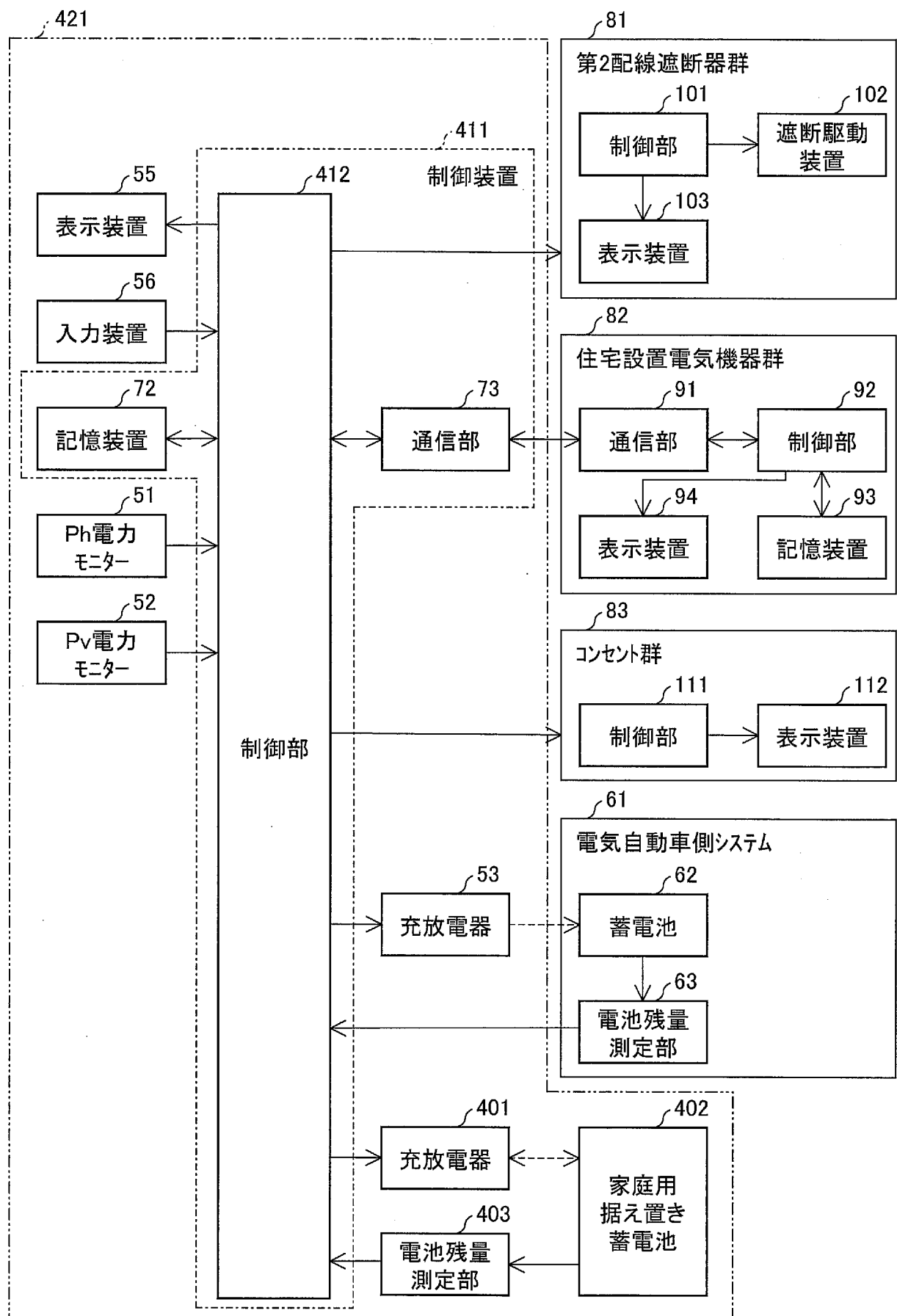
[図20]



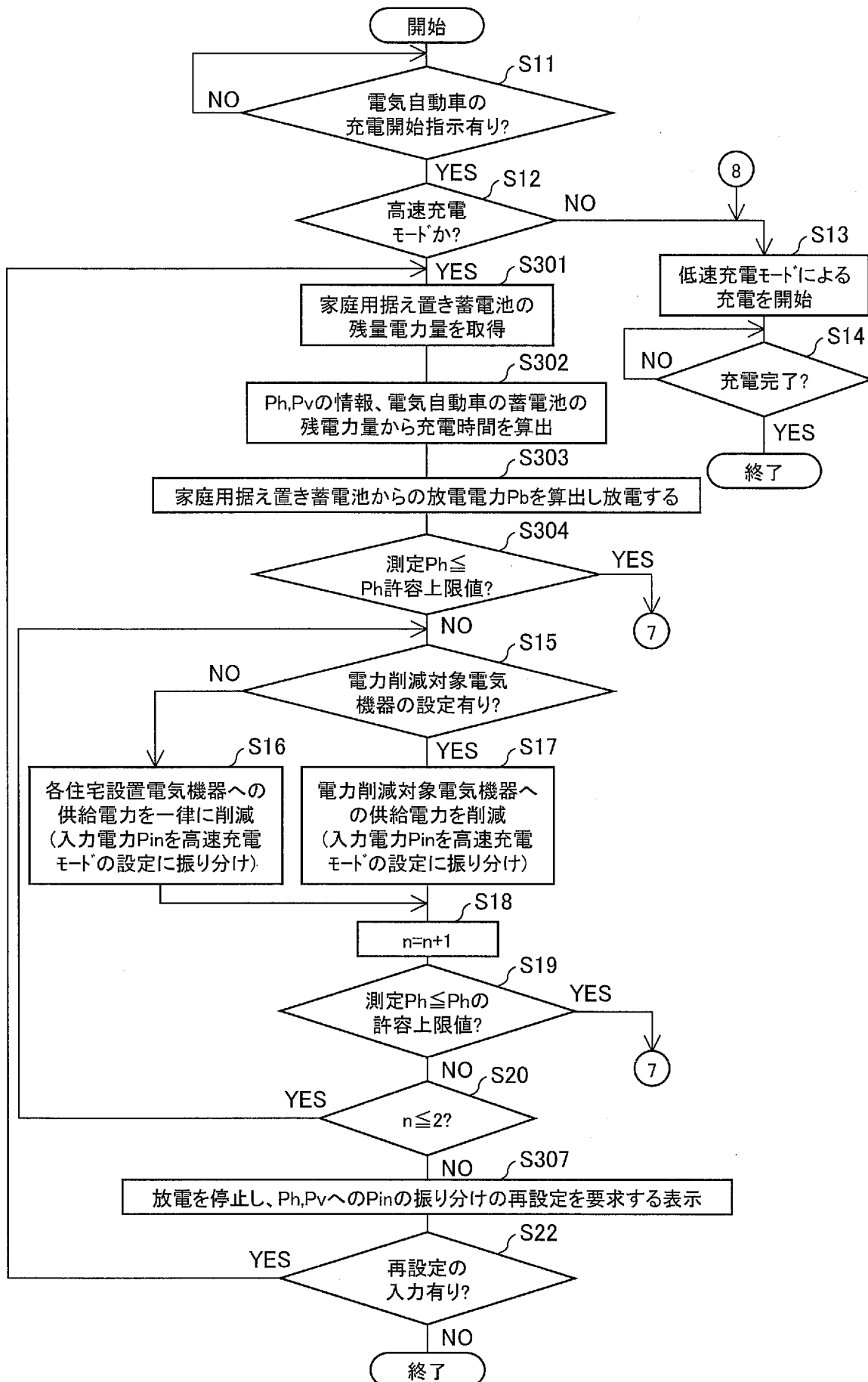
[図21]



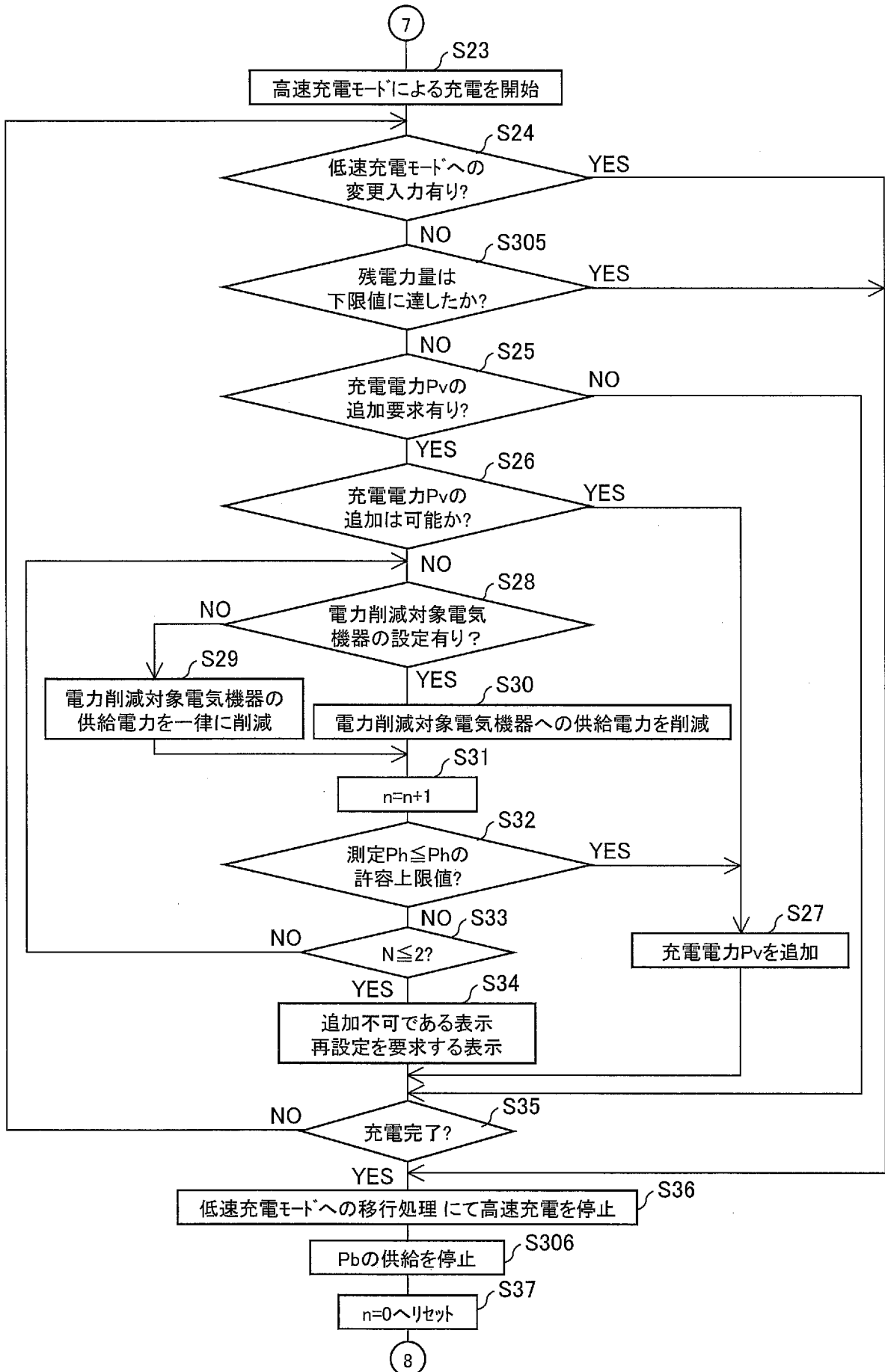
[図22]



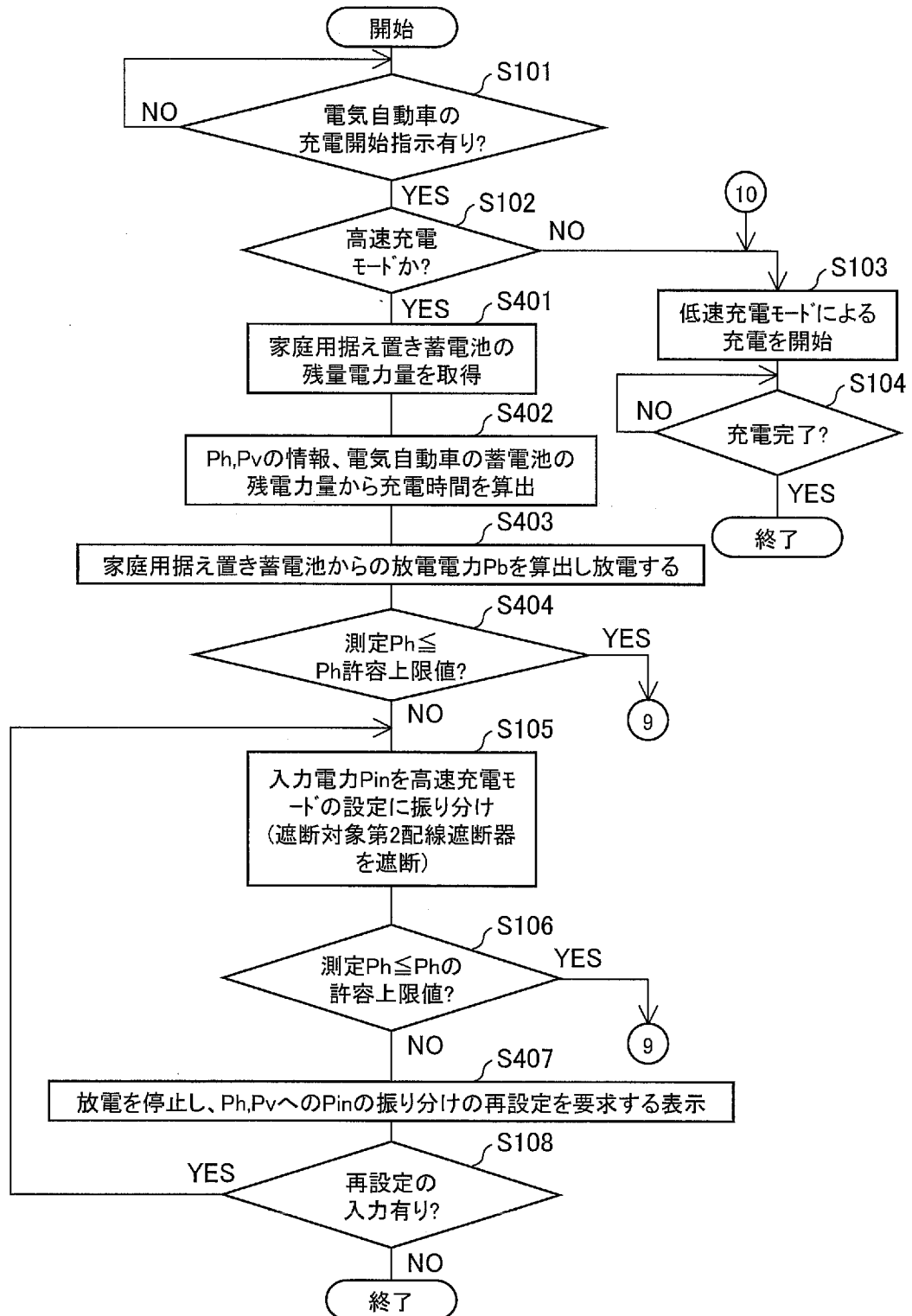
[図23]



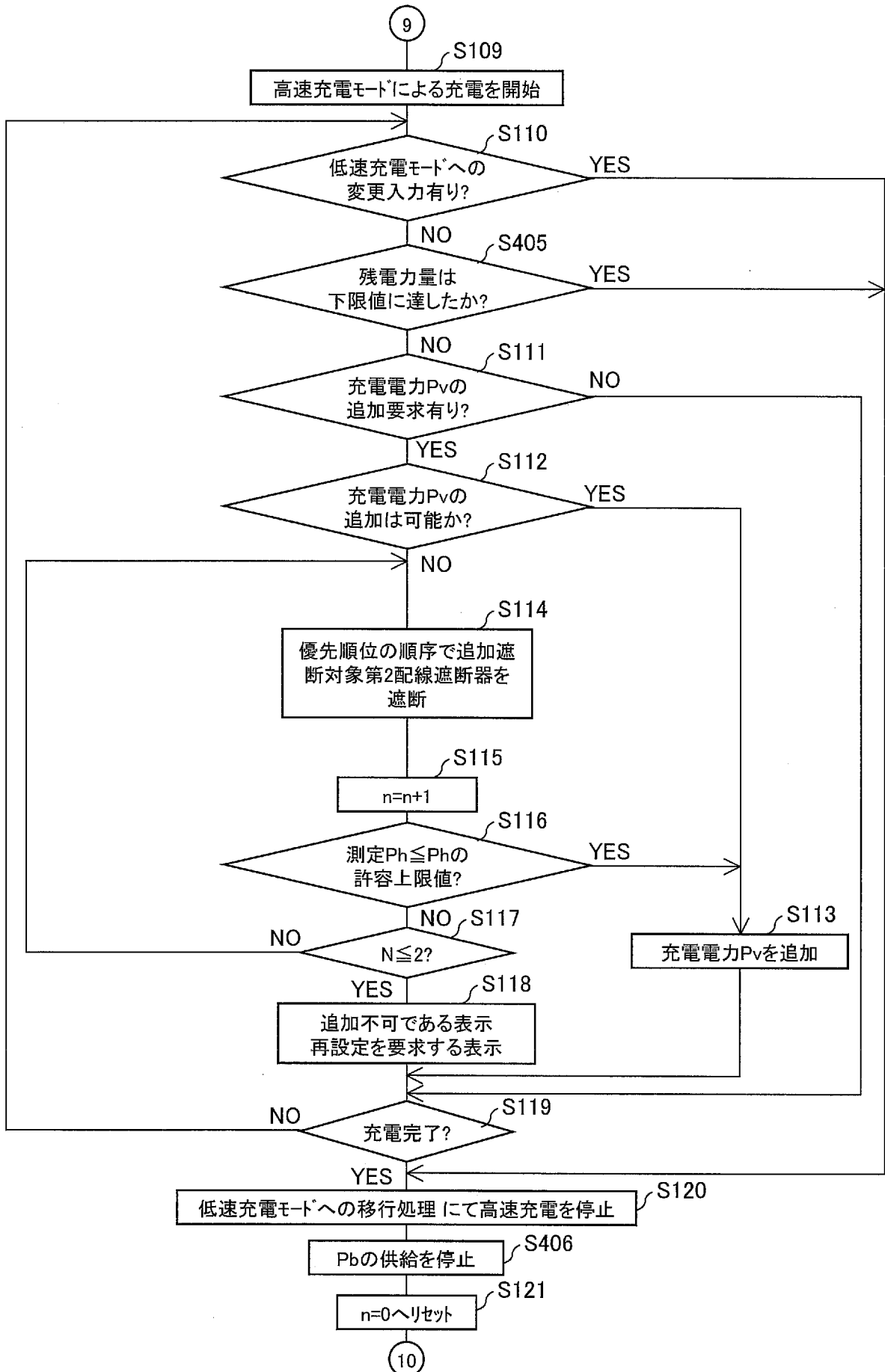
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051274

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/02(2006.01)i, H02J7/34(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J7/00, B60L11/18, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/02, H02J7/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2010-4674 A (Fujitsu Ten Ltd.), 07 January 2010 (07.01.2010), paragraphs [0010], [0098] to [0111]; fig. 5 (Family: none)	1, 3, 6, 11, 15-18, 21, 23, 24 2, 4, 5, 7-10, 12-14, 19, 20, 22,
A	JP 2008-136291 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 12 June 2008 (12.06.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-24
A	JP 2008-141924 A (Hitachi, Ltd.), 19 June 2008 (19.06.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-24



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 April, 2012 (17.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051274

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-259308 A (Yugen Kaisha MTEC), 11 November 2010 (11.11.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-24
P,X	JP 2011-19363 A (Panasonic Corp.), 27 January 2011 (27.01.2011), paragraphs [0091] to [0093], [0172] to [0178]; fig. 5, 14 (Family: none)	1, 3, 6, 11, 15-18, 21, 23, 24

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i,
H02J7/02(2006.01)i, H02J7/34(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02J7/00, B60L11/18, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/02, H02J7/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2010-4674 A (富士通テン株式会社) 2010.01.07, 【0 0 1 0】【0 0 9 8】 - 【0 1 1 1】【図5】 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 11, 15-18, 21, 23, 24
A		2, 4, 5, 7-10, 12-14, 19, 20, 22,
A	JP 2008-136291 A (日産自動車株式会社) 2008.06.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 誠治

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

5 T

3 5 6 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-141924 A (株式会社日立製作所) 2008.06.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 2010-259308 A (有限会社MTEC) 2010.11.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24
P, X	JP 2011-19363 A (パナソニック株式会社) 2011.01.27, 【0091】 －【0093】【0172】－【0178】【図5】【図14】 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 11, 15- 18, 21, 23, 24